



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

## CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EL CONTROL DE CALIDAD DE ACUERDO A LA NORMA ISO 9001:2015, COMO FUNDAMENTO PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA PARA EL ADULTO MAYOR EN MORALES – REGIÓN SAN MARTÍN

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

Luis Fernando Tarrillo Perez

**Asesor:**

Ing. Jorge Luis Canta Honores

Lima – Perú

2016

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de tesis desarrollado por el Bachiller **Luis Fernando Tarrillo Perez**, denominada:

**“EL CONTROL DE CALIDAD DE ACUERDO A LA NORMA ISO 9001:2015,  
COMO FUNDAMENTO PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE CALIDAD EN  
LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA PARA EL ADULTO MAYOR EN MORALES  
– REGIÓN SAN MARTÍN.”**

---

Ing. Jorge Luis Canta Honores  
**ASESOR**

---

Ing. Jaime Cruz Díaz  
**JURADO  
PRESIDENTE**

---

Ing. Gabriel Carbonel Reyes  
**JURADO**

---

Ing. Fanny Rita Valdivieso Garcia  
**JURADO**

## DEDICATORIA

### ***A Dios.***

*Por haberme dado la sabiduría necesaria para finalizar este proyecto y haberme dado salud para cumplir mis objetivos, además de su infinita bondad y amor*

### ***A mi madre Natividad.***

*Por su apoyo incondicional, por la motivación constante, por sus consejos, pero más que nada, por su amor.*

### ***A mi padre Wigberto.***

*Por su apoyo incondicional y ejemplos de perseverancia para salir adelante, por los valores que me ha infundado y por su amor.*

### ***A mi hermana Charito***

*Por ser una buena hermana y guía en todo este tiempo, de la cual aprendí mucho, hasta en los momentos difíciles y por su amor.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, a mi familia, a mis asesores y a la Universidad Privada del Norte, por haberme ayudado y depositado su confianza en mí. A todos ellos mi agradecimiento eterno.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>INDICE DE GRAFICOS.....</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XIII</b>
<b>CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.1.    Realidad Problemática.....	13
1.2.    Formulación del Problema.....	14
1.2.1.    Problema General.....	14
1.2.2.    Problemas Específicos.....	15
1.3.    Justificación.....	15
1.4.    Limitaciones.....	15
1.5.    Objetivos.....	16
1.5.1.    Objetivos Generales.....	16
1.5.2.    Objetivos Específicos.....	16
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.1.    Antecedentes.....	17
2.1.1.    Antecedentes Históricos.....	17
2.1.2.    Antecedentes Nacionales.....	18
2.1.3.    Antecedentes Internacionales.....	18
2.2.    Bases Teóricas.....	19
2.2.1.    Autores de la Calidad.....	20
2.2.1.1.    Juran, Joseph M.....	20
2.2.1.2.    Deming, W. Edwards.....	20
2.2.1.3.    Crosby.....	21
2.2.1.4.    Ishikawa.....	21
2.2.1.5.    Feigenbaum, Armand V.....	29
2.2.2.    Teorías de la Calidad.....	30
2.2.2.1.    Poka – Yoke.....	30
2.2.2.2.    Círculos de Calidad.....	31
2.2.2.3.    Las 5'S.....	32
2.2.3.    Conceptos Básicos.....	33
2.2.3.1.    Calidad.....	33
2.2.3.2.    Control de Calidad.....	33

2.2.3.3.	Aseguramiento de la Calidad.....	34
2.2.3.4.	Gestión de la Calidad (GC).....	34
2.2.3.5.	Gestión de Calidad Total (TQM).....	34
2.2.3.6.	Plan de Calidad.....	35
2.2.4.	Normas Internacionales .....	35
2.2.4.1.	Norma ISO 9000.....	35
2.2.4.2.	Evolución de la Serie ISO 9000.....	36
2.2.4.3.	Serie ISO 9001:2015.....	36
2.2.5.	Normas en el Perú.....	41
2.2.5.1.	Norma Técnica peruana NTP ISO 9001:2015.....	41
2.2.5.2.	Norma GE.030 - Calidad en la Construcción.....	41
2.2.6.	Costos de calidad.....	42
<b>CAPÍTULO 3.</b>	<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>44</b>
3.1.	Hipótesis General.....	44
3.2.	Hipótesis Específicas.....	44
<b>CAPÍTULO 4.</b>	<b>INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>45</b>
4.1.	Operacionalización de variables.....	45
4.2.	Diseño de investigación.....	45
4.3.	Unidad de estudio.....	45
4.4.	Población.....	45
4.5.	Muestra.....	46
4.6.	Contexto de la Organización.....	46
4.6.1.	Alcance de la organización.....	46
4.7.	Alcance del Proyecto.....	47
4.7.1.	Organigrama estructural.....	48
4.7.2.	Tipo de Obra.....	48
4.7.3.	Áreas de Proyecto.....	48
4.7.4.	Descripción del Proyecto.....	48
4.7.5.	Características del Proyecto.....	49
4.8.	Liderazgo.....	49
4.8.1.	Plan de Calidad.....	49
4.8.1.1.	Política de Calidad.....	49
4.8.1.2.	Definiciones del plan de Calidad.....	50
4.8.1.3.	Responsables del plan de calidad y organigrama de Obra.....	51
4.9.	Planificación.....	53
4.9.1	Acciones para abordar riesgos y oportunidades.....	53
4.10.	Operación.....	54

4.10.1.	Desarrollo del plan de calidad.....	54
4.10.2.	Elementos del Plan de Calidad.....	57
4.10.2.1.	Procedimientos de Control.....	57
4.10.2.2.	Procedimientos de Gestión.....	58
4.10.3.	Costo e implementación de la calidad.....	59
4.10.3.1.	El costo de calidad.....	59
<b>CAPÍTULO 5.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>61</b>
5.1.	Evaluación del desempeño.....	61
5.1.1.	Procedimientos de Gestión.....	61
5.1.2.	Costo e implementación de la calidad.....	72
5.2.	Tabla de Resultados.....	81
<b>CAPÍTULO 6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO 7.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO 8.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Estructura de la norma ISO 9001:2015 bajo el enfoque PHVA.....	38
Tabla N° 2 Nomenclatura de Etapas.....	53
Tabla N° 3 Nomenclatura de Disciplinas.....	54
Tabla N° 4 Resumen Mensual de No Conformidades.....	64
Tabla N° 5 Estadística semanal de la calidad de los materiales.....	71
Tabla N° 6 Presupuesto inicial de Control de calidad al inicio de obra.....	73
Tabla N° 7 Costo mensual de Prevención.....	73
Tabla N° 8 Costo Mensual de Evaluación.....	74
Tabla N° 9 Resumen del costo total de evaluación.....	75
Tabla N° 10 Costo de levantamiento de no conformidades.....	76
Tabla N° 11 Resumen de Costo de levantamiento de No conformidades.....	78
Tabla N° 12 Resumen de Costo acumulativos de evaluación y levantamiento de no conformidades.....	79
Tabla N° 13 Costo mensual de calidad.....	80
Tabla N° 14 Comparación del Presupuesto Inicial y el Presupuesto Final de calidad.....	81



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura N° 1 Diagrama de Pareto.....	22
Figura N° 2 Diagrama de Causa – Efecto de Ishikawa.....	23
Figura N° 3 Histograma.....	24
Figura N° 4 Diagrama de Estratificación.....	25
Figura N° 5 Gráfico de Control de procesos.....	26
Figura N° 6 Tabla de regidas de Datos.....	27
Figura N° 7 Diagrama de Dispersión.....	29
Figura N° 8 Representación de la estructura de la ISO 9001:2015 con el ciclo PHVA.....	37
Figura N° 9 Esquema Clasificador de los costos de la calidad.....	43
Figura N° 10 Análisis de Causas de no conformidades.....	61
Figura N° 11 Pareto para las causas de No Conformidades.....	62
Figura N° 12 Análisis de no conformidades por especialidades.....	63
Figura N° 13 Pareto para el análisis de no conformidades por especialidades.....	63
Figura N° 14 Estadísticas de NC mes de Febrero.....	64
Figura N° 15 Estadísticas de NC mes de Marzo.....	65
Figura N° 16 Estadísticas de NC mes de Abril.....	65
Figura N° 17 Estadísticas de NC mes de Mayo.....	66
Figura N° 18 Estadísticas de NC mes de Junio.....	66
Figura N° 19 Estadísticas de NC mes de Julio.....	67

Figura N° 20 Evolución mensual de NC de Concreto.....	67
Figura N° 21 Evolución mensual de NC de Albañilería.....	68
Figura N° 22 Evolución mensual de NC de Acero.....	68
Figura N° 23 Evolución mensual de NC de Topografía.....	69
Figura N° 24 Evolución mensual de NC de Enchapado.....	69
Figura N° 25 Evolución mensual de NC de Instalaciones Sanitarias.....	70
Figura N° 26 Evolución mensual de NC de Encofrado.....	70
Figura N° 27 Evolución semanal de calidad de los materiales.....	72
Figura N° 28 Acumulativo mensual de costos de evaluación y costo de levantamiento de no conformidades.....	79
Figura N° 29 Evolución mensual de los costos de calidad.....	80

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se aplicó un control de calidad, de acuerdo a la norma ISO 9001:2015, como fundamento para la reducción de costos de calidad, en la empresa DCS Group S.A.C en la “Construcción de la Casa para el Adulto Mayor – Morales”, para reducir los costos de calidad.

Esta tesis, comenzará estudiando los principales autores de la calidad y sus principales aportes, que influyeron de gran manera para fomentar una cultura de calidad a nivel mundial, con sus aportes trascendentes, muchos de las cuales se siguen utilizando hasta hoy, como es el ciclo de Deming y las siete herramientas de Ishikawa. También se explicará los conceptos relacionados con la calidad, como fueron evolucionando y cambiando con el paso del tiempo.

En el capítulo de investigación se desarrolla el control de calidad, que se utilizó para obtener los resultados, para ejecutar se tomó como referencia la norma ISO 9001:2015, donde se desarrolla procedimientos de gestión y procedimientos de control, para lo cual se aplicarán herramientas y documentos para el logro de los objetivos, posteriormente se estudiará y analizará los resultados.

## **ABSTRACT**

In the present research work, a quality control is applied, according to ISO 9001: 2015, as a fund for the reduction of quality costs, in the company DCS Group SAC in the "Construction of the House for the Adult Mayor - Morales ", to reduce quality costs.

This thesis, began to study the main authors of the quality and its main contributions, that influence in great way to foment a culture of quality at world-wide level, with its transcendent contributions, many of which are the uses until today, as is the Deming cycle and the seven Ishikawa tools. The concepts related to quality will also be explained, as they were evolving and changing over time.

In the research chapter the quality control is developed, which is used to obtain the results. To execute, ISO 9001: 2015 was used as a reference, where management procedures and control procedures are developed. Achievement of the objectives, the results were subsequently studied and analyzed.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La presente tesis, muestra los beneficios del control de calidad en una empresa de construcción en edificaciones, aplicando procedimientos de gestión y control, con el fin de construir con calidad para el beneficio de las partes interesadas. Esto es importante porque genera una reducción en los costos de calidad, producto de la mitigación de no conformidades.

Según lo expuesto, la ausencia de calidad en una obra, origina impactos negativos, la cual se sustenta en los resultados obtenidos en la investigación de tesis, de Saavedra Guzmán. (2015), Aseguramiento y Control de Calidad de los elementos de concreto en la obra “Mejoramiento y ampliación de espacios educativos para la Institución Educativa Primaria Secundaria Sara A. Bullón N° 10110” en Dist. Lambayeque – Prov. Lambayeque – Dpto. Lambayeque (Tesis de título) Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. Que refiere lo siguiente:

- La ausencia de control de calidad, genera que los índices de los productos no conformes sean mayores.
- El control de los procesos; desde la inspección de los materiales, insumos, equipos es importante para prevenir las fallas y reducir el índice de productos no conformes.

En la actualidad la calidad impulsa la competitividad entre las empresas para ofrecer sus bienes y servicios, esto va de acuerdo con lo que señala Cuatrecasas (2012,) en su libro Organización de la Producción y Dirección de operaciones que “*La gestión de la calidad total irá encaminada a gestionar todos los procesos de una empresa, basándose en la calidad y permitirá obtener el máximo de ventajas competitivas y la satisfacción de todos los clientes.*”

## 1.2. Formulación del problema

La globalización marca una tendencia mundial en la actualidad, circunstancia que obliga a las empresas a integrarse a los nuevos mercados mundiales, por lo que las empresas buscan mejorar y diferenciarse para captar más ingresos, por lo que contar con un control de calidad es un buen contraste para marcar la diferencia, pero en el Perú una mínima cantidad de empresas han optado por esta política, según lo reveló el economista Walter Ramírez, Jefe de la Oficina de Estudios Económicos del Instituto Nacional de Calidad.(2016, Perú)

El economista Walter Ramírez (2016, Perú) dice que: “El problema se origina por la falta de cultura y disciplina de calidad”, por lo que ha retrasado su implementación masiva, generando que las empresas sitúen sus prioridades en aumentar sus utilidades sacrificando la calidad y su imagen. Generando un clima de informalidad, por la inexistencia de un sistema de control. Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), que lo reveló en el Foro Nacional “Cruzada por la Vida y la Seguridad de los Productos y Servicios”, que en el Perú solo el 1% de las empresas cuentan con un sistema de gestión de calidad. Por ello es importante adelantarnos a los sucesos y poner en práctica una política de calidad ya que el futuro cercano está orientado hacia la competitividad con el objetivo de mejorar la calidad de vida y un desarrollo sostenible de las personas.

La empresa DCS Group S.A.C. viéndose en la necesidad de aumentar su competitividad en el mercado regional, asumiendo la responsabilidad de construir con calidad lo que generaría una disminución en los costos de calidad, aumentando así la rentabilidad de la empresa. Aplicó un control de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 en la “Construcción de la Casa para el Adulto Mayor – Morales”

### 1.2.1. Problema General

¿En qué medida el control de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 reducirá los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto Mayor de Morales – Región de San Martín?

### 1.2.2. Problema Específicos

- ¿De qué manera los procedimientos de control de acuerdo a la norma ISO 9001:2015 reducirá los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de morales - Región San Martín
- ¿De qué manera los procedimientos de gestión de acuerdo a la norma ISO 9001:2015 reducirá los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de morales - Región San Martín

### 1.3. Justificación

La informalidad viene siendo una constante en la construcción, ocasionada por diferentes factores, entre ellas la ausencia de control y aseguramiento de calidad en las obras, son muy pocas las empresas en el Perú que se alinean a los estándares de calidad mundiales, es por eso que, el presente proyecto se justifica por los beneficios que se pueden generar al aplicarse un control de calidad, entre ellas la reducción de No Conformidades, reducción de costos y la garantía de calidad, generando confianza al cliente que la obra se ejecutó bajo las especificaciones correctamente aplicadas. Al respecto cabe referir lo señalado por Cuatrecasas (2010), *“Es conveniente emplear una estrategia centrada en la obtención de calidad y, como consecuencia de ello, los costes se reducirán.”*

### 1.4. Limitaciones

El presente estudio se realizó enfocado estrictamente al control de calidad de los procesos constructivos de la obra en estudio, enfocado en la reducción de costos de calidad, aplicando los registros de procedimientos de control y analizados mediante herramientas del procedimientos de gestión.

## **1.5.Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Determinar en qué medida el control de calidad de acuerdo la Norma ISO 9001:2015 reduce los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de Morales – Región San Martín.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

-Explicar de qué manera los procedimientos de control de acuerdo la norma ISO 9001:2015 reduce los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de morales - Región San Martín

-Explicar de qué manera los procedimientos de gestión de acuerdo la norma ISO 9001:2015 reduce los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de morales - Región San Martín



## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Históricos

Si bien es cierto, la definición de calidad que hoy se conoce, nace a mediados del siglo XX, pero su aplicación se ha venido dando conjuntamente con la evolución del hombre a lo largo de la historia. Desde los inicios podemos observar que el hombre ha optado por mejorar sus actividades en las distintas áreas en las que a incursionando, con el propósito de mejorar su calidad de vida.

Así, en las diferentes culturas antiguas, se aplicó de manera sutil un control de calidad en sus obras, que hasta el día de hoy se siguen imponiendo al paso del tiempo, estos hombres trataban de ofrecer lo mejor para sus dioses, esto era su motivación en esos tiempos, en la cultura Egipcia en cuanto a trabajo de construcción, existían dos tipos de operarios, uno que realizaba los trabajos de construcción y otro que básicamente se dedicaba a medir y constatar si los anteriores lo habían hecho bien, desde entonces, ya se aplicaba un control de calidad. A su vez, “En Egipto en 1550 a.c. se estableció la unidad de medida de longitud que era el codo real, podría decirse que trataban de estandarizar y normalizar de alguna forma sus trabajos.” (Estévez Ruiz, D. (2011). *La calidad y normalización en la construcción de edad Antigua, Mesopotamia, Egipto, Grecia y Roma. (Tesis inédita de maestría)*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, ES)

En nuestro país las culturas no eran ajenas al desarrollo de sus actividades en las distintas áreas, como en la construcción de sus caminos, obras hidráulicas, templos, cerámicas, orfebrería, tejidos, medicina y agricultura; se podía apreciar la calidad de sus procesos y acabados, que tienen un valor agregado por el contexto el que se desarrollaba, por el hecho que no tenían las herramientas idóneas para muchos de los procedimientos, pero el ingenio hacia esto posible.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

**Título:** Implementación del Sistema de Gestión de Calidad, en base a la norma ISO 9001:2000.

**Carhuamaca & Mundaca (2014)** presentan una propuesta para gestionar la calidad en la construcción del casco estructural de un edificio de viviendas de cinco pisos, basándose en entidades internacionales como la ISO 9001 y PMBOK, que certifican la calidad de proyectos, implementaron herramientas, que se complementaron con un análisis de los resultados. La tesis concluye que gestionar la calidad genera impactos positivos en cuanto a la disminución de no conformidades que se redujo en un 46.7%. El antecedente contribuye con la presente tesis por lo que disminuir las no conformidades en obra generan una disminución de los costos de no calidad.

**Título:** Aseguramiento y Control de Calidad de los elementos de Concreto en la Obra “Mejoramiento y ampliación de espacios educativos para la Institución Educativa Primaria Secundaria Sra A. Bullón N<sup>o</sup> 10110” en Dist. Lambayeque – Prov. Lambayeque – Dpto. Lambayeque.

**Saavedra (2015)**, estudió los aspectos de un Sistema de Gestión del aseguramiento y Control de calidad de elementos de concreto, para ello utilizo estrategias según los lineamientos de la Norma ISO 9001:2008, desarrollando el Dossier de Calidad, en donde se documentó los protocolos, certificados de calidad de los materiales, acciones preventivas, acciones correctivas y no conformidades. Los resultados encontrados indican que el control de procesos fue importante para reducir los índices de productos no conformes y reducir los trabajos no conformes. El antecedente apoya el objetivo de la presente tesis, por lo que controlar los procesos mitigan las no conformidades, en consecuencia los costos se reducen.

### 2.1.3. Antecedentes Internacionales

**Título:** Implementación del Sistema de Gestión de Calidad, en base a la norma ISO 9001:2000.

**Ramírez & Sánchez (2006)** implementaron un sistema de gestión de calidad, en la empresa Ferretera Industrial y de servicios de Hidalgo, con el objetivo de obtener la certificación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la normatividad ISO 9001:2000 COPANT/ISO 9001-2000 NMX-CC-9001-IMNC-2000, como resultados se logró aumentar la productividad en un 0.28%, además se logró disminuir en un 2.07% las piezas rechazadas y mejorar la imagen de la empresa ante sus clientes en un 20.60%. Todo lo anterior representa una disminución en los gastos en un promedio de \$20,000.00 y un aumento en las ventas aproximadamente de \$ 4,000.00 mensuales. El antecedente ayuda a reforzar la tesis por lo que se concluye que el implementar un Sistema de Gestión de Calidad disminuye los gastos, como se pretende en la presente tesis.

**Título:** Sistema de Gestión de Control de la Calidad Total en viviendas Básicas

**Perez (2006)** el propósito del trabajo es entregar un sistema de gestión de control de calidad total en viviendas básicas, por modelo de controles gráficos, aplicado a los procesos de construcción de viviendas, realizando un control paralelo de las diferencias obtenidas sobre dos grupos de muestras. Uno en un régimen de control, con un sistema de control total y otro con un régimen de seguimiento, para identificar deficiencias y realizar mejoras necesarias al diseño. Los resultados obtenidos muestran la disminución de los defectos presentes en las viviendas controladas con el sistema de gestión de control total, el control por gráficos permite visualizar de manera más rápida el comportamiento del proceso y realizar con mayor eficacia los ajustes al proceso. El antecedente contribuye así a reforzar que el control de calidad disminuye observaciones y no conformidades en las obras de construcción.

## 2.2. Bases Teóricas

Las bases teóricas de la presente tesis se apoyan en los principales autores históricos que han estudiado y aportado a la evolución de la calidad; A su vez, los conceptos se sustentan en las Normas Internacionales para la Estandarización (ISO), la cual forma parte fundamental

para explicar cómo afecta el control de la calidad para la minimización de costos de calidad en una obra de edificación.

### **2.2.1. Autores de la Calidad**

A lo largo de la historia, numerosos autores han estudiado y desarrollado la calidad, algunos de los más importantes representantes por sus aportes, entre los que se destacan los siguientes:

#### **2.2.1.1. Juran, Joseph M.**

Basándose en sus conocimientos Juran definió a la calidad (citado por Paul James, 1997) como “adecuación para el uso”. Afirmado en el concepto que la opinión del cliente es la que establece la calidad. Juran (citado por Paul, James, 1997) definió a la calidad mediante, “Ausencia de defectos” y “Características”. Emplear este tipo de filosofía de calidad significa aplicar un concepto antiguo basado en su trilogía de la calidad, (Juran 1986, citado por Paul James, 1997), que se basa en la planificación, control y mejora de la calidad. Al utilizar este concepto, el que determina la calidad del producto o servicio es solo el cliente.

#### **2.2.1.2. Deming, W. Edwards**

Entre los aportes más importantes de Deming, tiene el “Método Deming”, sus “Catorce Puntos”, y las “Siete Enfermedades Mortales”. Sus enseñanzas fueron asimiladas en Japón por los años 50 por las empresas, que desarrollaron sus métodos, particularmente tuvo un aprecio por el control estadístico.

Los catorce puntos de Deming son:

- 1.- Crear constancia (y consistencia) de objetivos.
- 2.- Adoptar la nueva filosofía.
- 3.- Eliminar la dependencia de la inspección en masa.

- 4.- Acabar con la práctica de conceder un contrato sólo por su precio.
- 5.- Mejorar constantemente el sistema de producción y servicio
- 6.- Instituir la formación y re formación.
- 7.- Instituir el liderazgo.
- 8.- Erradicar el miedo.
- 9.- Derribar las barreras entre las áreas del personal.
- 10.- Eliminar temas, exhortaciones, y objetivos no realizables
11. Eliminar cuotas numéricas
12. Eliminar barreras para dignificar la fabricación.
13. Instituir un programa de educación y re-entrenamiento
14. Actuar para lograr las transformaciones

### **2.2.1.3.Crosby**

Crosby (citado por James Paul, 1997), describe en su libro “La Calidad es gratis”, que la implementación de un programa de calidad en una organización genera ganancias económicas y un mayor grado de satisfacción en los clientes satisfechos. El lema de calidad de Crosby (citado por Paul James, 1997) es “la calidad es gratis y conformidad con las necesidades”, en el sentido de que la calidad es rentable y se paga a sí misma.

Crosby desarrolló lo que él llamó los cinco absolutos de la calidad. Estos son:

- 1.- Conformidad con las necesidades.
- 2.- No existe otra cosa como un problema de calidad.
- 3.- No existe otra cosa como la economía de la calidad; es siempre más barato hacer bien el trabajo la primera vez.
- 4.- La única medida de actuación es el coste de la calidad.
- 5.- La única actuación estándar es la de cero defectos.

### **2.2.1.4.Ishikawa**

Ishikawa (Citado por Cuatrecasas,2012) fue un paso más allá en cuanto a su contribución a la gestión de la calidad, fue uno de los primeros en trabajar el concepto de

“Calidad Total”, su objetivo era que todos en la organización estén involucrados en el desarrollo de la calidad. Sus aportes más importantes son:

### - Análisis de Pareto

Un diagrama de Pareto es una técnica gráfica simple para ordenar elementos, desde el más frecuente hasta el menos frecuente, basándose en el principio de Pareto.

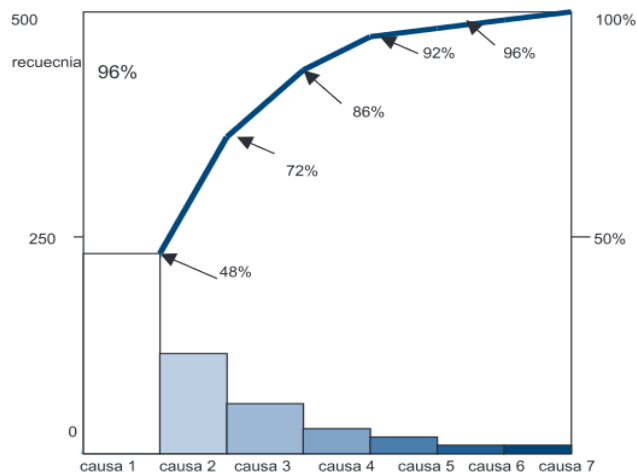
Hay consenso en admitir que en numerosas situaciones que se plantean en las organizaciones, los problemas tienen una importancia desigual, fenómeno que no está limitado a cuestiones relativas a la calidad.

En estos casos se da el principio de los pocos vitales y los muchos triviales que se conoce como principio de Pareto. Dicha proporción, en una gran mayoría de los casos, ha resultado ser de aproximadamente un 20% para los “pocos vitales” y de un 80% para los “muchos triviales” Este 20% es el responsable de la mayor parte del efecto que se produce. (UNIT (2009). *Herramienta para la Mejora de la Calidad*. Uruguay)

Se usa un diagrama de Pareto para:

- Presentar, en orden de importancia, la contribución de cada elemento al efecto total
- Ordenar las oportunidades de mejora.

**Figura N° 1: “Diagrama de Pareto”**



Fuente: Herramientas para la Mejora de la Calidad (UNIT, 2009)

### - Diagrama de Causa Efecto ( Espina de Pescado)

El diagrama de causas-efecto de Ishikawa, así llamado en reconocimiento a Kaouru Ishikawa ingeniero japonés que lo introdujo y popularizó con éxito en el análisis de problemas en 1943 en la Universidad de Tokio durante una de sus sesiones de capacitación a ingenieros de una empresa metalúrgica explicándoles que varios factores pueden agruparse para interrelacionarlos. Este diagrama es también conocido bajo las denominaciones de cadena de causas-consecuencias, diagrama de espina de pescado o “fish-bone”.

El diagrama de Ishikawa es un método gráfico que se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables.

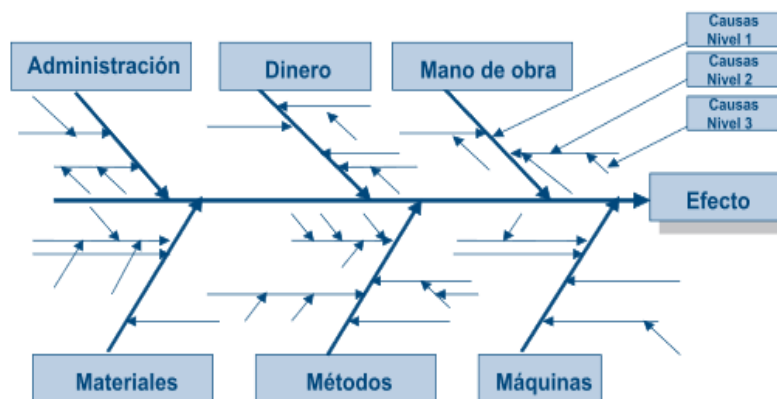
Se usa el diagrama de causas-efecto para:

Analizar las relaciones causas-efecto

Comunicar las relaciones causas-efecto

Facilitar la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución. (UNIT (2009). *Herramienta para la Mejora de la Calidad*. Uruguay)

**Figura N° 2: “Diagrama de Causa – Efecto de Ishikawa”**



Fuente: Herramientas para la Mejora de la Calidad (UNIT, 2009)

### - Histogramas

Los histogramas son diagramas de barras que muestran un conjunto de datos en un intervalo específico. Este ordenamiento de la información hace más fácil de interpretar el gráfico. El diagrama de Pareto es un clásico ejemplo de un histograma.

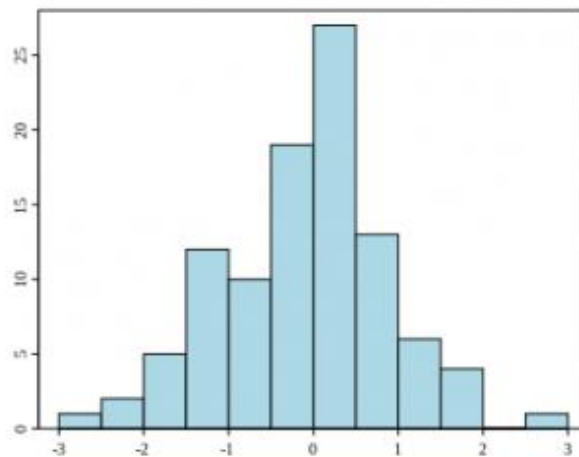
Los histogramas se usan para:

- Presentar un perfil de variación
- Comunicar visualmente información relacionada con el desempeño del proceso
- Tomar decisiones acerca de donde enfocar los esfuerzos de mejora.

En los histogramas los datos son presentados como una serie de rectángulos de igual ancho y variadas alturas. El ancho representa un intervalo dentro del rango de datos. La altura representa la cantidad de datos numéricos.

Al observar estos perfiles, se puede obtener mayor conocimiento acerca del comportamiento del proceso o servicio en estudio. (UNIT (2009). *Herramienta para la Mejora de la Calidad*. Uruguay)

**Figura N° 3: “Histograma”**



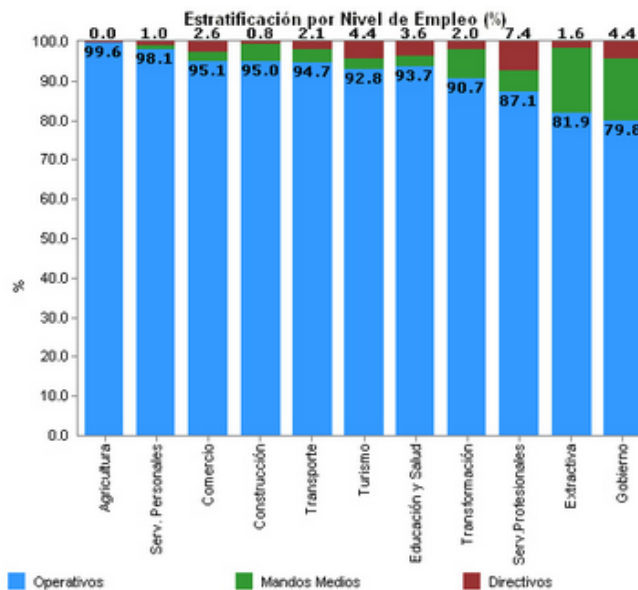
Fuente: Herramientas para la Mejora de la Calidad (UNIT, 2009)



### - Estratificación

También conocida como Muestro estratificado, es una herramienta estadística que clasifica los elementos de una población que tiene afinidad para así analizarlos y determinar causas comunes de su comportamiento. La estratificación contribuye a identificar las causas que hacen mayor parte de la variabilidad, de esta forma se puede obtener una comprensión detallada de la estructura de una población de datos, examinando así la diferencia en los valores promedio y la variación en los diferentes estratos. (SPC Consulting Group (2012), *Las 7 Herramientas Básicas de la Calidad*. México)

**Figura N° 4: “Diagrama de Estratificación”**

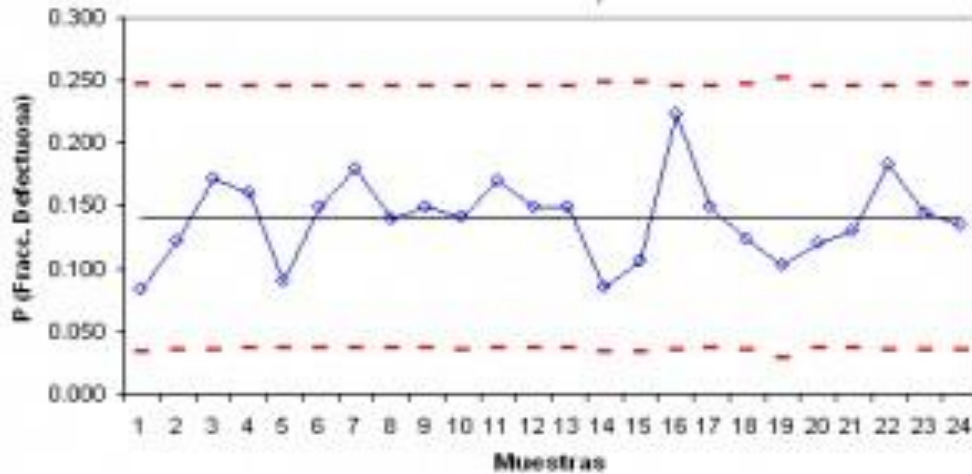


Fuente: Las 7 herramientas básicas de la calidad (México, 2012)

### - Gráficos de control de procesos

Es una representación gráfica de los distintos valores que toma una característica correspondiente a un proceso. Permite observar la evolución de este proceso en el tiempo y compararlo con unos límites de variación fijados de antemano que se usan como base para la toma de decisiones. (SPC Consulting Group (2012), *Las 7 Herramientas Básicas de la Calidad*. México)

**Figura N° 5: “Gráfico de control de procesos”**



Fuente: Las 7 herramientas básicas de la calidad (México, 2012)

#### - Tablas de regidas de datos

También llamada hoja de control o de chequeo, es un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos. Esta técnica de recogida de datos se prepara de manera que su uso sea fácil e interfiera lo menos posible con la actividad de quien realiza el registro. (SPC Consulting Group (2012), *Las 7 Herramientas Básicas de la Calidad*. México)

**Figura N° 6: “Tabla de Regidas de Datos”**

HOJA DE VERIFICACIÓN		No. _____																
NOMBRE DEL SERVICIO: _____	FECHA: _____																	
AREA: _____	DELEGACIÓN: _____																	
ESPECIFICACIÓN: _____	UNIDAD DE ADSCRIPCIÓN: _____																	
No. DE INSPECCIONES: _____	NOMBRE DEL EMPELADO: _____																	
OBSERVACIONES: _____	NOMBRE DEL GRUPO: _____																	
DIMENSIONES																		
40	1.5	1.6	1.7	1.8	2	20	21	22	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3	3.0	3.1	
35																		
30																		
25																		
20																		
15							/				/							
10				/		/	/	/			/	/						
5		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	1	2	6	13	10	16	19	17	12	16	20	17	13	8	5	6	2	
	FRECUENCIA																	
	O TOTAL																	

Fuente: Las 7 herramientas básicas de la calidad (México, 2012)

**- Diagrama de dispersión**

Se usa un diagrama de dispersión para descubrir y presentar relaciones entre dos conjuntos de resultados asociados, así como para confirmar relaciones previstas entre dos conjuntos de resultados asociados.

El diagrama de dispersión es una técnica gráfica para estudiar relaciones entre dos conjuntos de resultados asociados entre sí (por ejemplo dos características de la calidad asociadas) con la finalidad de establecer el tipo de correlación que existe entre ambos.

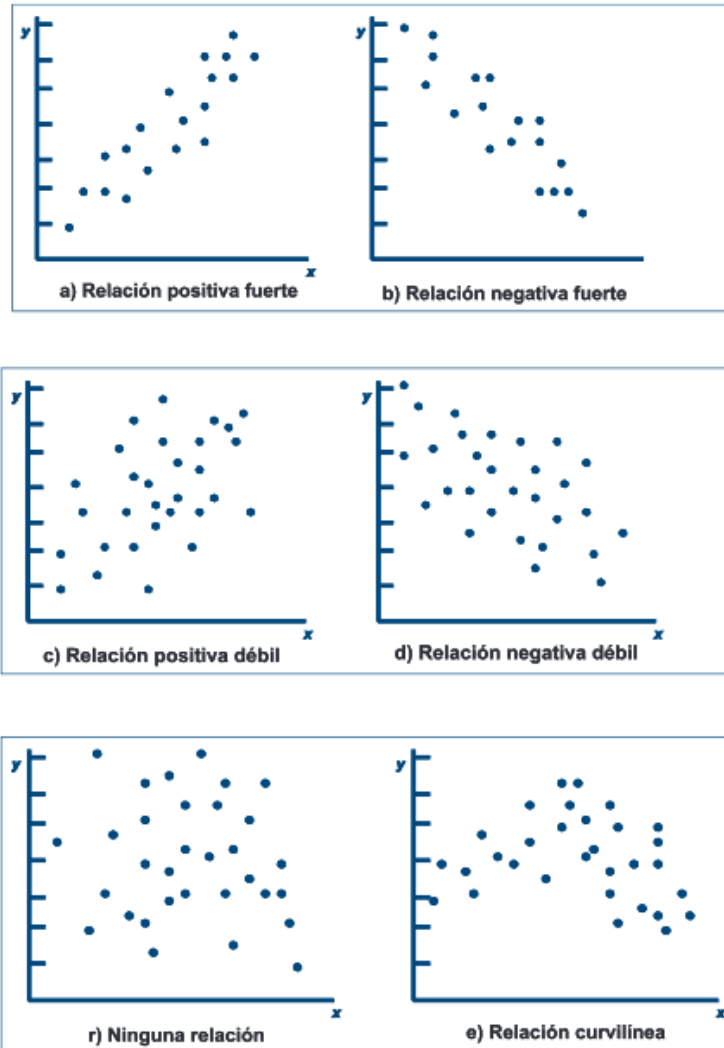
El diagrama de dispersión o gráficos (x, y), presenta los pares de resultados como una nube de puntos. Esta nube de puntos permite mostrar un modelo que es la imagen de la correlación que existe entre estas dos variables, tal como una carta de correlación.

Esta imagen representa el indicio de una relación causa-efecto que está aún por determinar. En este momento hay que evitar el error de concluir rápidamente que uno de los fenómenos medidos es la causa del otro. Lo único que se puede deducir es la probable existencia de una causa común. (UNIT (2009). *Herramienta para la Mejora de la Calidad*. Uruguay)

Tipos de relaciones: Los tipos de relaciones que se pueden encontrar en un diagrama de dispersión son los siguientes:

- Positiva fuerte
- Positiva débil
- Negativa fuerte
- Negativa débil
- Relación curvilínea
- Ninguna relación.

**Figura N° 7: “Diagrama de Dispersión”**



Fuente: Herramientas para la Mejora de la Calidad (UNIT, 2009)

### 2.2.1.5. Feigenbaum, Armand V.

El Ingeniero Feigenbaum, conocido por ser el creador del término “Control de Calidad Total”, que se estableció por él en los años 40, Definió la calidad en su libro *Tratado de la Calidad Total* como: “La alta calidad de los productos ya no constituye una excepción del fruto del azar. Es, por el contrario, el resultado de programas de calidad total, sólidos y

*eficaces, fundados ellos mismos sobre algunos principios muy claros”.* (Feigenbaum, 1994: 14 – 15)

Su filosofía de resumen en sus tres pasos hacia la calidad:

1. Liderazgo de calidad: Trabajar constantemente enfocados en la calidad.
2. Tecnología de calidad moderna: Incentivar que los trabajadores busquen nuevas formas para aumentar la satisfacción del cliente.
3. Compromiso organizacional: Compromiso de toda la organización, mediante la concientización y motivación del personal.

## **2.2.2. Teorías de la Calidad**

### **2.2.2.1. Poka – Yoke**

Poka Yoke (a prueba de errores), introducido por el ingeniero Shigeo Shingo en la década de los sesenta dentro del sistema de producción de Toyota, donde se hizo popular. Shigeo Shingo (Sáenz, 1991:58-60) se concentra más en la producción que en la dirección, su pensamiento es detener los procesos en el momento de que se detecte un fallo, para especificar su causa y corregirlo.

Lo que se busca Shigeo Shingo (Citado por Sáenz, 1991) con esta teoría es diseñar los procesos para eliminar o evitar que se produzcan errores, por ello se puede dividir en:

- Diseño de Control: Para este caso se diseñan los procesos para impedir que los errores ocurran. Para ello se utilizan formas o colores que actúen como un indicador para diferenciar procesos o como debe encajar las piezas.
- Diseño de Advertencia: Se utiliza cuando se asume que se van a producir errores, para ellos se diseñan un sistema en donde por ejemplo existan sensores o alarmas que indiquen el error y se pueda corregir.

Ventajas de usar el sistema de Poka – Yoke:

- Se mitiga el riesgo de cometer fallos en los procesos, generalmente se utiliza en actividades repetitivas.
- Los trabajadores dedican menos tiempo en prevenir errores y subsanarlos. Por lo contrario se enfocarían más en las operaciones que añadan valor.
- Mejora la calidad, disminuyendo los errores y costos de prevención en controles de calidad posteriores.
- Su implementación representa costos bajos y crea soluciones prácticas.

#### **2.2.2.2.Círculos de Calidad**

Consiste en crear un equipo de trabajo, los cuales conforman el “Circulo de Calidad”, esta teoría fue introducida por Ishikawa en los años sesenta, desde entonces, ha formado parte de las organizaciones que lo implementan como parte de su sistema de mejora continua.

Ishikawa (1986) dice que: Su función es que los trabajadores identifiquen problemas de la organización, se comuniquen y se busque soluciones en conjunto. Esto genera un trabajo en equipo y sociedad que aumenta el involucramiento del personal. (p.176)

Los trabajadores son capacitados en las áreas de control y mejora, es fundamental que los círculos de calidad cuenten con conocimiento en herramientas estadísticas como las siguientes:

- Análisis de Pareto
- Diagrama de Causa-Efecto ( Espina de Pescado)
- Histogramas
- Muestreo Estratificado
- Gráficos de control de procesos
- Tablas de regidas de datos
- Diagrama de dispersión

#### Ventajas de los Círculos de Mejora:

- Constante búsqueda de mejorar y desarrollar la organización.
- Mejor ambiente de trabajo e involucramiento del personal.
- Potencia las habilidades de sus trabajadores.

#### 2.2.2.3.Las 5'S

Se originó en Japón bajo el seguimiento de Deming el cual forma parte del concepto de mejora continua. Las 5'S es usado por los japoneses prácticamente como un cultura. (López Carlos. (2001, octubre 11). *5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Base de la mejora continua*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua>)

Las 5'S son las siguientes:

- SEIRI : Desechar lo que no se necesita
- SEITON : Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar
- SEISO : Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir el desorden
- SEIKETSU: Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza
- SHITSUKE: Crear hábitos basados en las 4's anteriores.

Ventajas de las 5'S:

- Aumento de la seguridad
- Reducción de perdidas
- Aumento de calidad
- Respuestas más cortas ante errores
- Mejorar la vida útil de los equipos
- Mejor organización



### 2.2.3. Conceptos Básicos

#### 2.2.3.1. Calidad

Existen un sinnúmero de definiciones que se fueron creando para entender lo que quiere decir calidad, entre los que rescatamos las siguientes más relevantes:

- *“Conjunto de características de un producto o servicio orientadas a su capacidad para satisfacer las necesidades del usuario.”* (Asociación Americana para el Control de la Calidad).
- *“Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.”* (Diccionario de la Lengua Española)
- *“Cumplir con las especificaciones.”* (Crosby, 1979)
- *“Adecuación al Uso.”* (Juran, 1995)
- *“Satisfacción de las expectativas del cliente.”* (Feigenbaum, 1991)

La definición con la cual la presente tesis se sustenta es la obtenida de la Norma ISO 9000:2015

- *Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos.* (Norma ISO 9000:2015 “sistemas de Gestión de la Calidad. Principios y vocabulario”)

#### 2.2.3.2. Control de Calidad

La ISO 9000:2015 define el Control de Calidad como *“Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de calidad”*

En la definición de gestión de calidad se comprueba que tanto el control de calidad como el aseguramiento de calidad son elementos que se complementan y ambos conceptos están relacionados, no como la creencia común que entiende que el aseguramiento de calidad reemplaza al control de calidad.

El Control de calidad involucra técnicas y actividades que da respuestas a los problemas originados en los procesos de fabricación mediante la aplicación de métodos estadísticos y de probabilidad. Se puede concluir que el control de calidad es de naturaleza reactiva.

### **2.2.3.3. Aseguramiento de la Calidad**

El Aseguramiento de Calidad la ISO lo define como *“Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de calidad”*

El aseguramiento de calidad se enfoca en la prevención. Se presenta como un sistema cuyo objetivo es controlar las actividades en todas las etapas del proceso desde la planificación de ventas, diseño, compras y producción, hasta la entrega del producto. Su objetivo es prevenir problemas de calidad, generar mayor confianza en los clientes y asegurar que ésta será implementada en el producto.

### **2.2.3.4. Gestión de la Calidad (GC)**

La norma ISO 9000:2015 define a Gestión de Calidad como: *“Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr objetivos”*

Los elementos a los cuales se refiere son la planificación, aseguramiento, control y mejora de la calidad.

Los principios de la gestión de la calidad son:

1. Orientación al Cliente
2. Liderazgo
3. Participación del personal
4. Enfoque basado en procesos
5. Mejora
6. Toma de decisiones basadas en evidencias
7. Gestión de Relaciones

### **2.2.3.5. Gestión de Calidad Total (TQM)**

La calidad total es una táctica de gestión por la cual la empresa satisface las necesidades y expectativas de las partes interesadas, como pueden ser, sus clientes, empleados, de los accionistas y de toda la sociedad en general, empleando los recursos de que disponibles: personas, materiales, tecnología, sistemas de producción, etc.

Con el TQM, concepto que aparece en 1961 debido a Feigenbaum, “La calidad afecta a todos los departamentos de la empresa, involucrando a todos los recursos humanos y liderados por la alta dirección. Se aplica la calidad desde la planificación y diseño de productos y servicios, dando lugar a una nueva filosofía de la forma de gestionar una empresa; con ello, la calidad deja de representar un coste y se convierte en una característica que permite la reducción de costes y el aumento de beneficios.” (Cuatrecasas Arbós, L. (2012) *Gestión de la Calidad Total*. Díaz de Santos, Madrid)

### **2.2.3.6. Plan de Calidad**

De acuerdo a las normas ISO el plan de calidad es un documento en el cual se detallan los procedimientos, procesos y recursos que deben emplear, quiénes deben emplearlos y en qué instante para poder satisfacer con los requisitos y la terminación de un proyecto, producto, proceso o contrato. Por otro lado, el plan de calidad es uno de los resultados de realizar la planificación de la calidad en determinado proyecto o empresa.

## **2.2.4. Normas Internacionales**

### **2.2.4.1. Norma ISO 9000**

La ISO (Organización Internacional para la Estandarización), por orden de la Comunidad Europea, se le encargo la responsabilidad de elaborar un conjunto de normas de calidad que puedan ser aplicable a las industrias y su adaptación para todos los países europeos. A finales del año 1987, ISO presentó el primer conjunto de normas, llegando al Perú en el año 1990, con charlas y seminarios donde se mostraban los beneficios, pero el

concepto de calidad aún no se había desarrollado lo suficiente para despejar todas las dudas de su aplicación.

Las normas ISO desde su creación han pasado a ser una herramienta muy importante en las empresas a nivel mundial, generando evolución y desarrollo en los sectores donde se aplique, estas normas se elaboraron con la idea primordial de que un producto no nace de controles eficientes, sino de un proceso productivo y de soportes que operan adecuadamente.

Para asegurar que los procesos que se han aplicado para la fabricación de un producto cumplan con las características previstas se tienen que realizar un control que garantice la calidad del producto esto se logra con la implementación de un SGC.

#### **2.2.4.2. Evolución de la Serie ISO 9000**

Esta Norma tiene 25 años de historia, han pasado 5 versiones, siendo la primera en 1987 y la última en setiembre del 2015, ha tenido revisiones de dos tipos:

Revisión Menor: Donde se aclaran interpretaciones

Revisión Mayor: Donde si hay cambios y eliminación de requisitos a las normas del Sistema de Gestión

#### **2.2.4.3. Serie ISO 9001:2015**

A diferencia de su antecesora esta versión de la norma se renueva e incorpora conceptos nuevos, en cuanto a los principios la ISO 9001:2015 se enfocó en los siguientes:

1. Orientación al Cliente
2. Liderazgo
3. Participación del personal
4. Enfoque basado en procesos
5. Mejora
6. Toma de decisiones basadas en evidencias

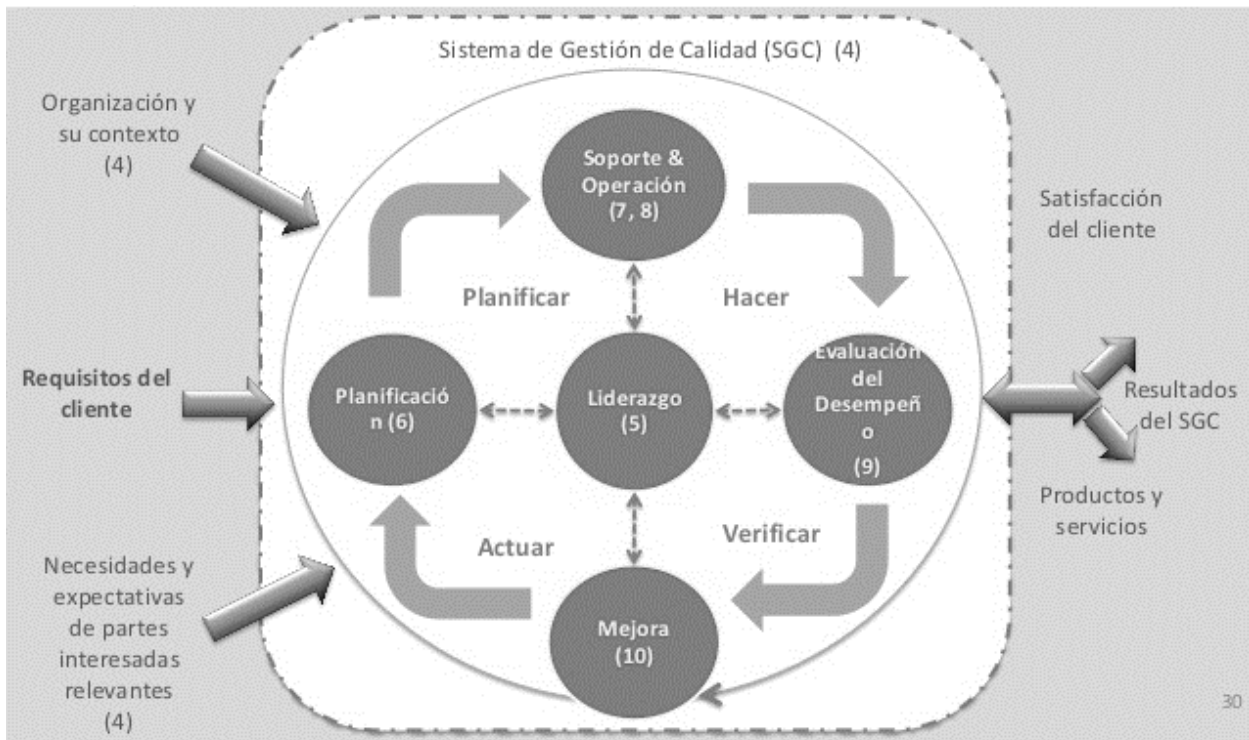
## 7. Gestión de Relaciones

En esta versión se establece una Estructura de alto nivel, lo que quiere decir que alinea las diversas formas de sistemas de gestión para que todas sean compatibles, creando una unidad y generalidad entre ellas, estas normas son:

- ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental
- ISO 27000 Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información
- ISO 18000 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

La norma ISO 9001:2015 tiene diez capítulos y están estructurados de acuerdo al enfoque del ciclo de Deming como se puede observar en la siguiente imagen:

**Figura N° 8: “Representación de la estructura de la ISO 9001:2015 con el ciclo PHVA”**



Fuente: ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de Calidad

**Tabla N° 1: “Estructura de la Norma ISO 9001:2015 bajo el enfoque PHVA”**

Mejora Continua	Capítulo	Nombre
<b>Planificar</b>	4	Contexto de la Organización
	5	Liderazgo
	6	Planificación
<b>Hacer</b>	7	Soporte
	8	Operación
<b>Verificar</b>	9	Evaluación del Desempeño
<b>Actuar</b>	10	Mejora

Fuente: Creación Propia

Esta norma está construida basada en el riesgo y presenta la siguiente estructura:

### **Capítulo 1: Objetivo y campo de aplicación**

La norma específica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:

- a) Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos de los clientes.
- b) Aspirar a aumentar la satisfacción del cliente

Los requisitos de la norma son genéricos y se pretende que sea aplicable a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño y el producto.

### **Capítulo 2: Referencias Normativas**

Los documentos indicados, en su totalidad o en parte son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento.

ISO 9000:2015. *Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.*

### **Capítulo 3: Términos y definiciones**

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en la Norma ISO 9000:2015.

### **Capítulo 4: Contexto de la organización**

Lo norma trata de que las organizaciones encuentren un punto de partida, analizando en que situación actual se encuentran y hacia dónde quieren llegar.

Se destacan las necesidades de las partes interesadas, que pueden ser los clientes, socios, empleados, autoridades, entre otros que se vean afectados con las decisiones de la organización, para que la organización determine el alcance de su sistema de gestión de calidad.

### **Capítulo 5: Liderazgo**

Es donde se establece los criterios y los compromisos de la alta dirección con el sistema de gestión y los requisitos para hacer seguimientos a la política de la calidad. La cual debe estar en línea con el contexto de la organización y será el parámetro para definir los objetivos

### **Capítulo 6: Planificación del Sistema de Gestión de la Calidad**

Se establecen los criterios de la planificación del sistema de gestión donde se implementara todo el enfoque basado en riesgos y se definen los objetivos de calidad.

Finalmente encontramos el proceso de gestión del cambio, en donde se busca identificar el efecto de los cambios que pueda hacer la organización y establecer acciones para lograr el resultado deseado o prevenir los resultados no deseados.

### **Capítulo 7: Soporte**

*Recursos:* Se determinan y proporcionan los requerimientos necesarios para el establecimiento, mantenimiento y mejora

*Competencia:* Determinar la competencia necesaria de las persona que bajo su control realicen un trabajo que afecte el desempeño del sistema de gestión.

*Concientización:* Todas las personas deben estar conscientes de la política de calidad, los objetivos de calidad y su contribución a la eficacia del sistema.

*Comunicación:* Planificar procesos de comunicación, para identificar ¿Qué comunicar?, ¿Cómo comunicar?, ¿A quiénes Comunicar?, ¿Cuándo comunicar?

*Información documentada:* Exigida por la norma, donde se describen los elementos de distribución, acceso a la información, protección de la información y como se asegura su legibilidad.

### **Capítulo 8: Operación**

La organización deberá implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos, el cual está conformado por los siguientes puntos:

- Diseño y desarrollo
- Productos y servicios externos
- Preparación operacional
- Entrega

### **Capítulo 9: Evaluación de Desempeño**

Incluye todos los elementos de evaluación que permitan determinar realizar las actividades de Monitoreo, medición, análisis y evaluación de la conformidad del sistema de gestión.

Planificar auditorías internas, de acuerdo con el estado de los procesos, objetivos de calidad y retroalimentación del cliente.

La alta dirección deberá revisar del sistema de gestión de calidad para evaluar su eficacia, conveniencia y adecuación.

### **Capítulo 10: Mejora**

Cuando se presenten no conformidades la organización deberá evaluar la necesidad de emprender acción para eliminar la causa de la no conformidad, conocida como acciones correctivas.

La organización debe mejorar la eficacia, conveniencia y adecuación del sistema de gestión de la calidad.



### **2.2.5. Normas en el Perú**

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es el ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional para la Calidad, en julio del año 2014, se crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad.

El INACAL creado por el Art. 2 Ley N° 30224 en Julio del 2014, tiene por finalidad asegurar y promover el cumplimiento de la Política Nacional para la Calidad con metas al desarrollo y la competitividad de la protección del consumidor y actividades económicas.

#### **2.2.5.1. Norma Técnica peruana NTP ISO 9001:2015**

Fundamentalmente esta norma es una interpretación de la Norma ISO 9001:2015, aplicada a nuestra realidad, desarrollada por INACAL, reemplaza a sus antecesoras NTP-ISO 9001/AD 1:2010, NTP-ISO 9001: 2009, NTP IS.

#### **2.2.5.2. Norma GE.030 - Calidad en la Construcción**

Esta norma se encuentra en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2006), desarrolla 17 artículos y lleva como título “Calidad de la Construcción”, la presente norma define a la calidad en la construcción como el conjunto de características de diseño y de ejecución que son críticas para el cumplimiento del nivel requerido para cada una de las fases del proyecto y para su vida útil, así como los criterios para su aceptación y puntos de control aplicados a la ejecución de los proyectos

Tiene como objetivos principales; Orientar la implementación de la gestión de la calidad en todas las etapas de ejecución de una construcción y salvaguardar los intereses de los usuarios, clientes y constructores, mediante el cumplimiento de requisitos de calidad.

### 2.2.6. Costos de calidad

Son todos aquellos costos que se tienen que realizar para cumplir con los objetivos del proyecto para satisfacer los requisitos de los clientes y disminuir las observaciones o no conformidades. Cuatrecasas (2010) clasifica a los costos de calidad como:

- **Costos de prevención:** Son los costos relacionados con acciones ejecutadas para planificar, con el objetivo que se garantice que no se produzcan observaciones.
- **Costos de evaluación:** Son los costos de las acciones que tienen por objetivo evaluar la conformidad de las especificaciones del cliente y requisitos establecidos por la organización.
- **Costos de no calidad internos:** Son los gastos generados cuando el producto no llega a satisfacer los requisitos establecidos antes de que el producto se entregue, en el caso de la construcción antes de entregar la obra.
- **Costos de no calidad externos:** Son los gastos generados cuando el producto no satisface los requisitos establecidos de la calidad una vez salido de la empresa, estos pueden ser por costos productos devueltos, por reclamos, garantías.

El ingeniero Rubén Gómez Sánchez en su artículo: Los Índices de los costos de calidad. Una Herramienta estratégica para el éxito de los proyectos (2009). Menciona que *Los costos relativos a la calidad de un proyecto (CRC) es la suma de los costos invertidos en el aseguramiento de la calidad más los costos de la no calidad:*

$$CRC = CDC + CNC$$

*Dónde:*

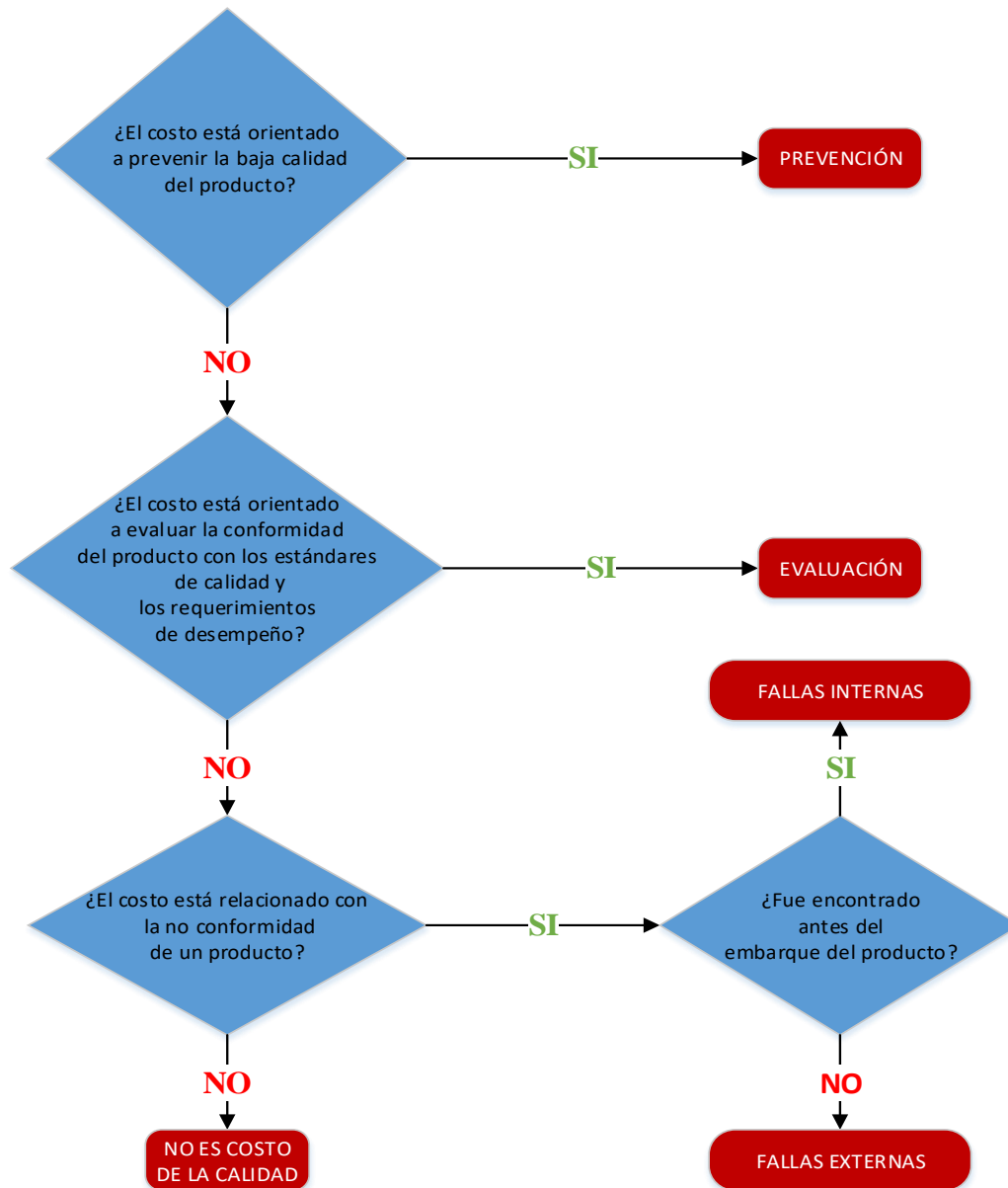
*CRC= Costos relativos de la calidad*

*CDC= Costos de calidad*

*CNC= Costos de no calidad*

En la Figura N° 09: “Esquema Clasificador de los costos de la calidad”, se establece un esquema, con el fin de clasificar los costos de la calidad, estableciendo preguntas, las cuales definen los diferentes tipos de costos.

**Figura N° 9: “Esquema Clasificador de los costos de la calidad”**



Fuente: Comité de costes de la calidad, ASQC et al. (1992)

## **CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS**

### **3.1. Hipótesis General**

- El control de calidad de acuerdo a la norma ISO 9001:2015 reducirá los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de morales - Región San Martín

### **3.2. Hipótesis Específicas**

- Los procedimientos de control de acuerdo a la norma ISO 9001:2015 reducirá los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de morales - Región San Martín.

- Los procedimientos de gestión de acuerdo a la norma ISO 9001:2015 reducirá los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de morales - Región San Martín.

## CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN

### 4.1. Operacionalización de variables

Variables de Estudio	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
<b>1. Variable independiente</b> Control de Calidad	Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de calidad	Procedimientos de control  Procedimientos de Gestión	Control de Procesos Control de Materiales Registro de No Conformidades Registro de Protocolos  Analisis de No conformidades Analisis de inspección de materiales
<b>2. Variable Dependiente</b> Reducción de costos de calidad	Reducción: Acción de Reducir  Costos de Calidad: Son todos aquellos costos que se tienen que realizar para cumplir la planificación, satisfacer los requisitos del cliente y corregir las no conformidades.	Costos de calidad	Cantidad de Recursos Costos Metrados Horas Hombre Herramientas Equipos

### 4.2. Diseño de investigación

No Experimental

### 4.3. Unidad de estudio

La unidad de estudio en la presente tesis son los costos de calidad en la construcción de la casa para el adulto mayor de morales – Región San Martín.

### 4.4. Población

La población en general será las edificaciones de albañilería

#### **4.5. Muestra**

La selección de la muestra se hizo intencional sobre las edificaciones de albañilería, y se tomó como caso de estudio la Construcción de la casa para el adulto mayor de morales – Región de San Martín.

#### **4.6. Contexto de la Organización**

##### **Datos de la empresa**

Razón Social: DCS GROUP S.A.C.

Teléfono: +511 433 8539

Correo Electrónico: gerencia.general@dcsgroupsac.com

Página Web: www.dcsgroupsac.com

RUC: 20600292391

##### **DATOS DE LA ENTIDAD CONVOCANTE**

Nombre: PROYECTO ESPECIAL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

Ruc N°: 20148168955

Domicilio Legal: Av. Circunvalación S/N – Sector Tarapotillo – Distrito de Tarapoto – Provincia de San Martín – Departamento San Martín

##### **4.6.1. Alcance de la organización**

Al aplicar el control de calidad en la obra “Construcción de la casa para el adulto mayor – Morales” se busca lograr el siguiente alcance durante la ejecución:

1. Cumplir con los requerimientos del cliente.
2. Implementar y desarrollar el plan de calidad.
3. Identificar los riesgos potenciales que afectarían la calidad de la obra.
4. Aplicar herramientas que garanticen el aseguramiento y control de calidad.
5. Reducir el alto porcentaje de no conformidades y sus costos que generan a la empresa.

#### **4.7. Alcance del Proyecto**

Nombre: Construcción de la casa para el Adulto Mayor

Objetivo: Habilitar una edificación para el funcionamiento de la Casa del Adulto Mayor

Sistema de Contratación: Suma Alzada

Monto de Contratación: S/. 160,489.35

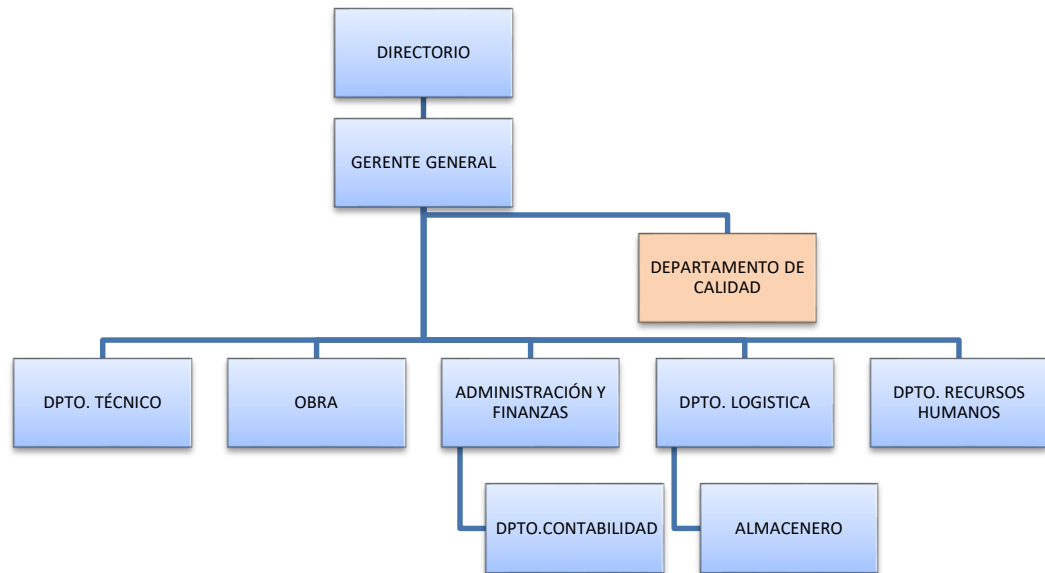
Trabajos a Realizar: Se realizará los trabajos de albañilería necesarios para la habilitación de los ambientes de la casa del adulto mayor, incluyendo las instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y los detalles incluidos en los planos.

No se incluye siguientes trabajos especializados.

- La carpintería de Madera.
- Carpintería de fierro y aluminio
- La Cobertura

Lugar de Ejecución: Local de la Micro Red de Salud Morales en el Jr. 1° de Mayo N°500 en la localidad de Morales – San Martín – San Martín.

#### 4.7.1. Organigrama estructural



#### 4.7.2. Tipo de Obra

Edificación de Albañilería Confinada.

#### 4.7.3. Áreas de Proyecto

- Área del terreno : 253 m<sup>2</sup>
- Área techada 1° piso : 206 m<sup>2</sup>

#### 4.7.4. Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una edificación que incluye salón, oficinas, almacén, servicios higiénicos y cocina, el cual se detalla en el plano de arquitectura que se encuentra en el Anexo 2, cuenta con una cobertura de fibro bitumen que permite disminuir el calor intenso del distrito de Morales, se incluye sistemas de drenaje por las intensas lluvias que se registran en la ciudad, los ambientes tienen una altura mayor a los tres metros para mejorar la iluminación y ventilación de los ambientes.



#### **4.7.5. Características del Proyecto.**

Se describe las áreas de los ambientes a construir.

- Sala de Uso múltiple : 122.60 m<sup>2</sup>
- SS.HH. : 24.61 m<sup>2</sup>
- Oficina y almacén : 42.61 m<sup>2</sup>
- Cocina : 8.93 m<sup>2</sup>
- Área Libre con piso cerámico : 27.83 m<sup>2</sup>
- Vereda : 23.69 m<sup>2</sup>

#### **4.8. Liderazgo**

En esta etapa los puntos más importantes fueron los siguientes:

- Liderazgo y Compromiso de la alta dirección.
- Asignar Responsables.
- Requisitos y Objetivos de la empresa

Que se detallan a continuación en el plan de calidad.

##### **4.8.1. Plan de Calidad**

La empresa DCS Group S.A.C tiene como objetivo detallar los procedimientos, procesos y recursos que se deben emplear, quienes deben emplearlo y en que instante para poder satisfacer con los requisitos y la terminación del proyecto

##### **4.8.1.1. Política de Calidad**

La empresa DCS Group S.A.C. se desarrolla en el rubro de la construcción en general, establece como objetivos cumplir con los estándares de calidad establecidos, ejecutando de un modo responsable, cumpliendo con el costo pactado y entregando la obra en el menor tiempo posible, sin dejar de lado la seguridad y calidad. Buscando sobre todo la satisfacción de sus clientes y las partes interesadas.

El objetivo principal es lograr un producto de calidad cumpliendo con las necesidades y requerimientos que el proyecto exija.

Por lo que la empresa DCS Group S.A.C se compromete a:

- Implantar una cultura de Calidad en todas las áreas de la empresa.
- Cumplir con el plan de calidad, garantizando el control y aseguramiento de calidad durante toda la obra.
- Cumplir con los procedimientos y especificaciones aprobadas.
- Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de la Calidad.

#### 4.8.1.2. Definiciones del plan de Calidad

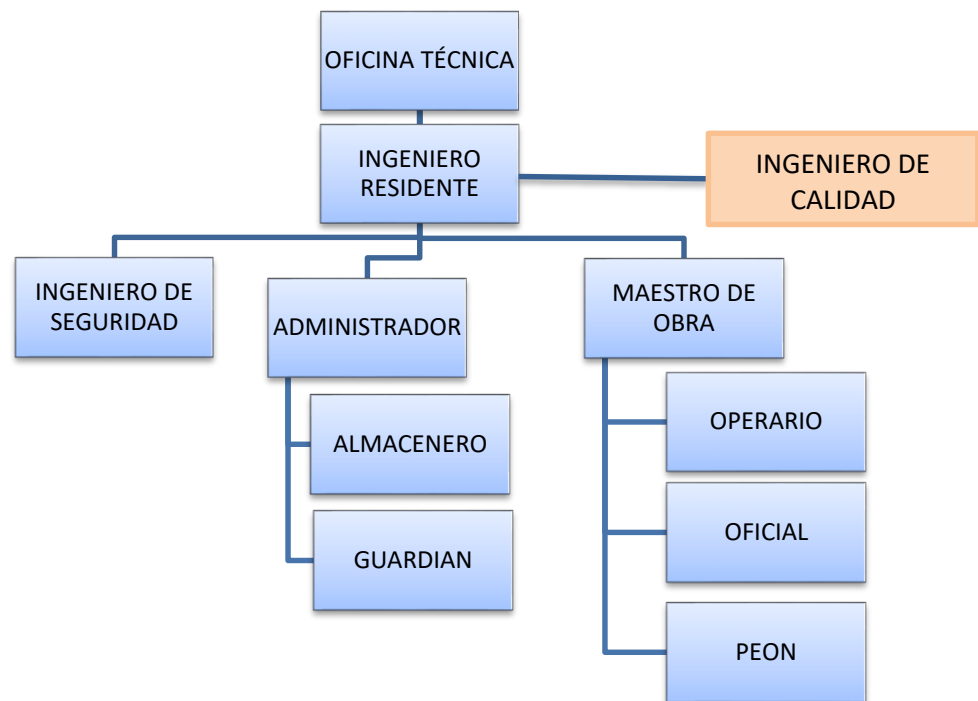
Así, las siguientes definiciones se utilizarán en nuestro plan de calidad, es importante que los trabajadores estén familiarizados con estos términos, durante las charlas se citó el siguiente glosario de términos en base a la norma ISO 9001:2015:

- **Calidad:** Propiedad inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.
- **Gestión de calidad:** Conjunto de elemento de una empresa que están interrelacionadas y que interactúan para lograr objetivos.
- **No Conformidad:** Son todas aquellas observaciones que no cumplen con los requisitos del cliente pueden ser fallas internar o fallas externas.
- **Acción Correctiva:** Acción que se aplica a una no conformidad para eliminarla
- **Acción Preventiva:** Acción que se aplica para evitar una posible no conformidad.
- **Proceso:** Es el conjunto de actividades que se relacionan, utilizando productos de entradas para obtener el resultado previsto.
- **Procedimiento de Construcción:** Son los conjuntos de pasos que se debe realizar para ejecutar un proceso.
- **Protocolos:** Documento de control de los procesos constructivos donde se registra el cumplimiento de trabajo realizado de acuerdo al procedimiento.
- **Procedimientos de Control:** Son todas aquellas herramientas que se utilizan para controlar los procesos. (Procedimientos, protocolos, ensayos, certificados, etc.)
- **Procedimientos de Gestión:** Son todas las herramientas que se utilizan para registrar y analizar los resultados obtenidos en la etapa de control.

- **Costos de la calidad:** Engloba todo los costos de calidad y no calidad que se realicen dentro del control de obra
- **Costos de no calidad:** Son todos aquellos costos que se producen producto de fallas, no conformidades o incumplimiento de los requerimientos del cliente.
- **Grado de Satisfacción Interno:** Es el valor que se determina por el cumplimiento de los requisitos de calidad de los materiales y el levantamiento de no conformidades.

#### 4.8.1.3. Responsables del plan de calidad y organigrama de Obra

Son los designados para que el cumplimiento del control y aseguramiento de la calidad en obra, siguiendo los lineamientos de planificación, aseguramiento y control.



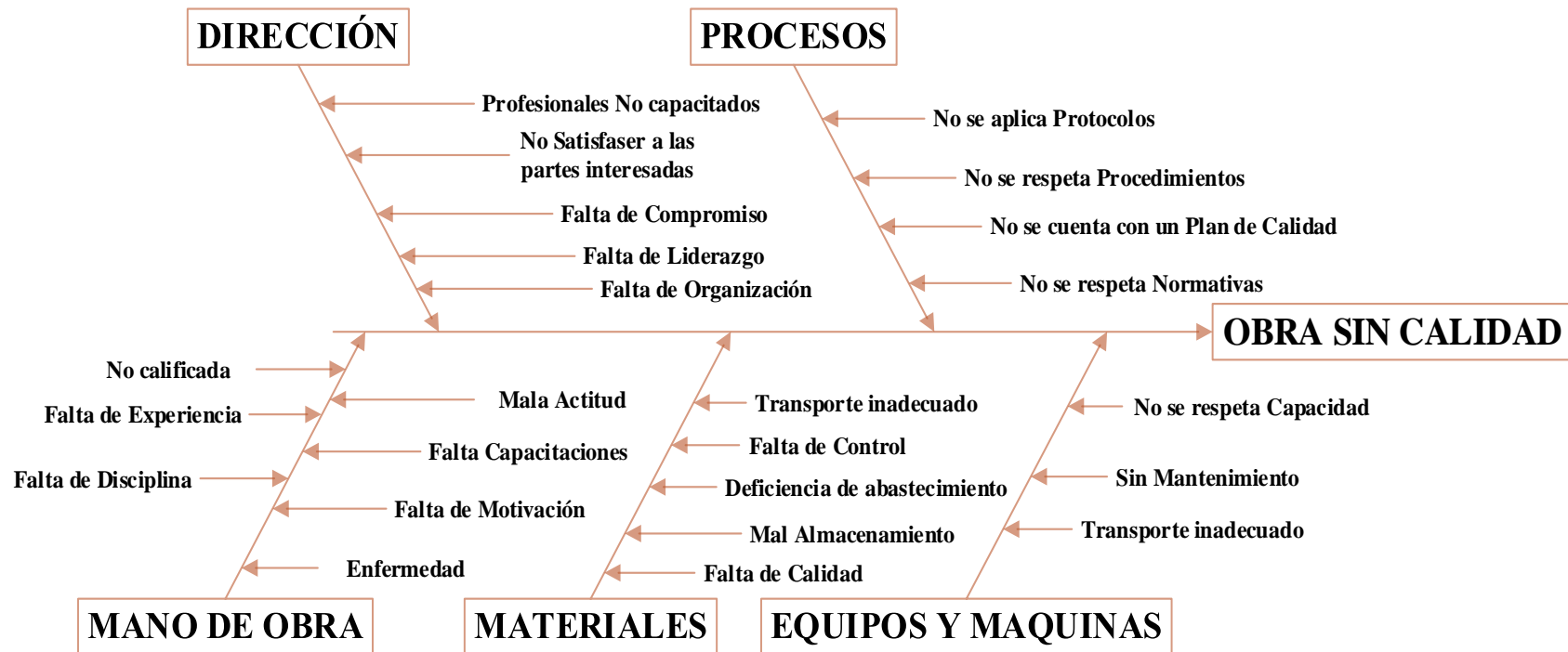
**Ingeniero Residente:** Es la máxima autoridad que tiene la empresa en la obra, por lo tanto es el responsable del fiel cumplimiento de los objetivos establecidos en el plan de calidad.

**Ingeniero de control de calidad:** Responsable de supervisar y asegurar la calidad en campo durante todo los procesos constructivos, registrando y levantando no conformidades, llevar el control estricto de materiales y ensayo.

## 4.9. Planificación

### 4.9.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

Los riesgos identificados antes del inicio de la obra se contemplan en el siguiente gráfico de causas-efecto



#### 4.10. Operación

En esta etapa se desarrolla el plan de calidad con el cual se pudo planificar, asegurar y controlar la calidad en todo el proceso, estableciendo los requisitos del cliente y aplicando los procedimientos, protocolos y ensayos para asegurar que el cliente este satisfecho al final de la obra, como se detalla a continuación:

##### 4.10.1. Desarrollo del plan de calidad

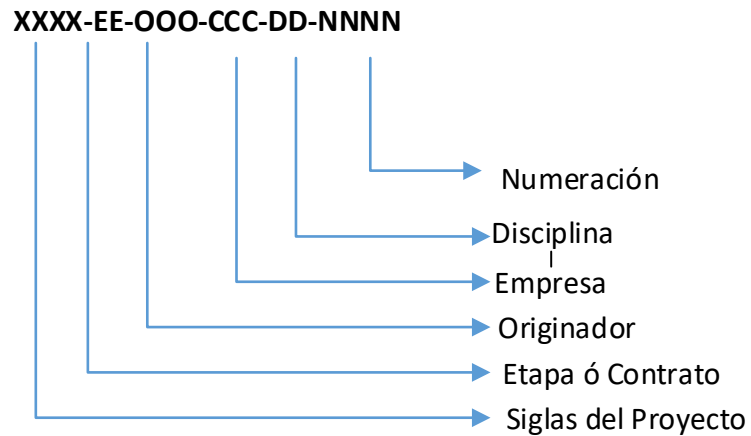
El presente plan de calidad, tiene la siguiente estructura que comprende lineamientos de planificación de la calidad, control de calidad y aseguramiento de calidad aplicada a la obra “Construcción de la casa para el adulto mayor”, los cuales se detallan a continuación:

**Planificación de la calidad.-** Es la primera fase del plan de aseguramiento y control de la calidad, se fijaron los objetivos de calidad y especificación técnicas de los procesos y los recursos para cumplir los objetivos de calidad.

**Aseguramiento de la calidad.-** En esta etapa del proceso el objetivo principal es difundir la política de calidad, procedimientos de construcción personalizados al proyecto, protocolos para cada etapa de los procesos de la obra.

- Procesos de gestión: El proceso de gestión consiste en difundir la Política de Calidad, concientizar a todos los trabajadores de la empresa la importancia que representa la calidad, también se difunden los procedimientos de gestión después de a ver identificado los procesos.
- Procedimientos de control de calidad: Difundir los protocolos de calidad, después de a ver identificado los procesos a realizarse durante la ejecución de la obra, los protocolos aseguran los trabajos realizados en la obra.
- Definición de procedimientos constructivos: Después de identificar los procedimientos constructivos que van a ser empleados en la ejecución de la obra se personalizan para su utilización, de esta manera se asegura que los trabajadores conozcan y trabajen de una manera ordenada.

- Definición de Estructura documental: Todos los documentos que se van a utilizar en el sistema de gestión se documentaron mediante la nomenclatura que se explica a continuación, estos documentos fueron adaptados al proyecto.



#### Descripción de la Nomenclatura

- 1. Siglas del Proyecto:** Define el proyecto al que pertenece el documento. Por ejemplo: CCAM (Construcción de la casa para el Adulto Mayor)
- 2. Etapa o Contrato:** Define la etapa en que se elaboró el documento. Conformado por dos letras, las cuales se encuentran detalladas en la siguiente tabla.

**Tabla N° 2: “Nomenclatura de Etapas”**

ETAPAS	
Etapa	Nombre de la Etapa
GE	General
PF	Pre Factibilidad
FA	Factibilidad
BA	Ingeniería Básica
DE	Ingeniería de Detalle
CO	Construcción

Fuente: Plan de Calidad Empresa DCS Group S.A.C

**3. Originador:** Define la empresa o entidad que elaboro el documento. Por ejemplos: PEHCBM (Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo)

**4. Empresa:** Define a la empresa para este caso: DCS

**5. Disciplina:** Define la disciplina a la que pertenece la información del documento. Compuesto por dos letras, las cuales se detallan en la siguiente Tabla:

**Tabla N° 3: “Nomenclatura de Disciplina”**

DISCIPLINAS	
Código Disciplina	Nombre de la disciplina
TO	Topografía
AR	Arquitectura
CI	Civil
ES	Estructura
IS	Instalaciones Sanitarias
IE	Instalaciones Eléctricas
QA	Calidad
CP	Costo y Presupuesto
PO	Procedimientos

Fuente: Plan de Calidad Empresa DCS Group S.A.C

**6. Numeración:** Es el correlativo de documentos que pertenecen al mismo conjunto en la nomenclatura previa. Está conformado por cuatro números. La numeración se iniciara con 0001

**Control de calidad.-** Etapa fundamental del sistema de gestión de calidad en la cual se utilizó los protocolos que se realizaron específicamente para este proyecto, control de calidad de los materiales que se utilizaron en la obra, ensayos que se requirieron. Todos estos controles fueron registrados para su evaluación.

Posteriormente se utilizó el registro de no conformidades para su análisis el cual se explicara en el Capítulo 5, donde se detallan los resultados obtenidos del control de calidad en la obra.

## **4.10.2. Elementos del Plan de Calidad.**

### **4.10.2.1. Procedimientos de Control**

En los siguientes puntos se desarrollará lo que se ha empleado durante la obra los procedimientos control.

#### **a) Control de procesos.-**

Los procedimientos constructivos son los primeros documentos para iniciar el control, es muy importante que estos se den a conocer, por lo que antes de iniciar cualquier proceso se tuvo que realizar una reunión entre el personal y los ingenieros, con el fin de que se puede difundir lo que se quería lograr y la forma de trabajo. En el anexo 4 se detallan cada uno de los siguientes procedimientos:

- Procedimiento de Colocación de concreto.
- Procedimiento de Movimiento de Tierra.
- Procedimiento de Muro de Albañilería y Revoques
- Procedimiento de Habilidadación y colocación de acero.
- Procedimiento de Instalaciones Eléctricas.
- Procedimientos de Instalaciones Sanitarias.

#### **b) Control de materiales y medición de ensayos.**

Se registra todos los materiales utilizando una lista de comprobación de inspección y entrega de equipos y materiales el cual se muestra en el Anexo 5, junto al registro de control de probetas.

#### **c) Registro de No Conformidades.**

Durante la ejecución de la obra se han detectado no conformidades que son fallas o desviaciones de la calidad que no están dentro de los lineamientos de los procedimientos. Para esto se registrar y se utiliza como documento el Anexo 5



#### **d) Registro de Protocolos.**

Para control cada proceso se utiliza los protocolos, estos documentos están sustentados en los procedimientos constructivos, y sirven para asegurar la calidad durante la ejecución de la tarea. Para ello se cuenta con los siguientes protocolos que se encuentran en el anexo 6:

- Protocolo de Topografía.
- Protocolo de Concreto Fresco
- Protocolo de Post Vaciado.
- Protocolo de Pre Vaciado.
- Protocolo de Tarrajeo.
- Protocolo de Muros de Albañilería.
- Protocolo de Enchapado.

#### **4.10.2.2. Procedimientos de Gestión**

En esta etapa de procedimientos de gestión consiste en registrar y analizar los resultados obtenidos en cada etapa de control de la calidad, para tomar acciones que ayuden a mejorar el sistema de gestión de la calidad, por esto se siguen los siguientes puntos:

##### **a) Análisis de No Conformidades**

Luego de haber registrado las no conformidades en obra, fueron analizadas por especialidad, cuáles fueron las causas para que se produjera y las medidas preventivas. Esto es muy importante porque nos ayudaron a determinar decisiones acertadas en un corto plazo.

##### **b) Análisis de Inspección y Ensayos.**

Todos los documentos de los materiales utilizados son registrados y almacenados, así también los resultados de los ensayos realizados verificando que cumplan con las especificaciones técnicas.

### **4.10.3. Costo e implementación de la calidad**

#### **4.10.3.1. El costo de calidad**

Durante la ejecución se diferenciaron tres tipos de costos los cuales son de prevención, evaluación y levantamiento de no conformidades, que fueron evaluados mensualmente.

##### **I. Costos de prevención**

Son los costos realizados antes de iniciar la obra, que consta de instrumentos y materiales, impresiones, ploteo de planos y capacitaciones. Estos costos se detallan en la Tabla N° 7.

##### **II. Costos de evaluación**

En los costos de evaluación fueron considerados, ensayos y los gastos para el área de calidad. Estos costos se detallan en la Tabla N° 8

##### **III. Costos de no conformidades.**

Son los costos considerados para levantar cada una de las no conformidades presentadas durante la ejecución de la obra, se consideraron reproceso, compra de equipos fallidos, materiales. Los cuales se detallan en la Tabla N° 10

##### **IV. Presupuesto de control de calidad**

El presupuesto inicial esta detallado en la Tabla N° 6 se consideró los gastos totales de prevención, evaluación y levantamiento de no conformidades.

##### **V. Dossier de Calidad**

Para realizar el dossier de calidad se debe adjuntar toda la documentación siguiente:

## **TABLA DE CONTENIDO DEL DOSSIER DE CALIDAD**

### **SECCION 1: NOTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO**

- Acta de Inicio.
- Presupuesto General.
- Certificado de Terminación Final.

### **SECCIÓN 2: GENERAL**

- Descripción de alcance de Obra.
- Informe de Seguridad.
- Finiquitos.
- Reporte de productos No Conformes.

### **SECCIÓN 3: VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CALIDAD**

- Índice de Protocolos
- Master List

### **SECCIÓN 4: AS-BUILT DOCUMENTACIÓN Y PLANOS.**

- Índice de Planos
- Master de documentos.
- Planos Red Line – As Built.
- Planos de Fabricación.

### **SECCIÓN 5: CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**

- Procedimientos.
- Equipos de Medición.
- Certificados de Materiales.
- Ensayos de Laboratorio.
- Protocolos.
- Manuales de Equipos y Fabricación.
- Otros

## CAPÍTULO 5. RESULTADOS

### 5.1. Evaluación del desempeño

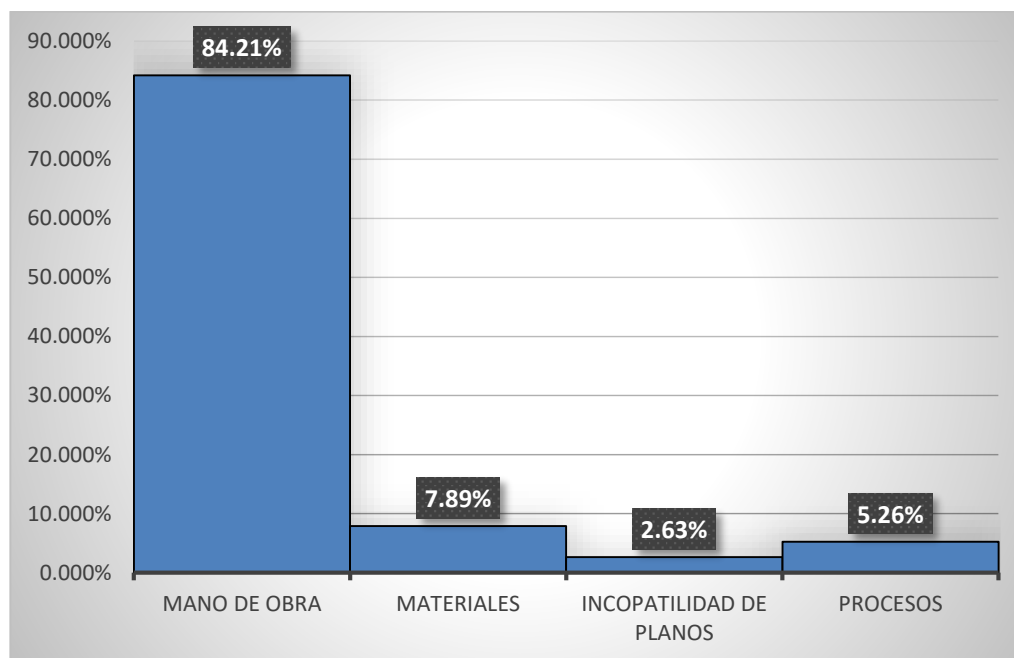
Después de haber aplicado el control de calidad, se obtuvieron los siguientes resultados que serán de análisis en este capítulo.

#### 5.1.1. Procedimientos de Gestión

##### a) Análisis de Control de No Conformidades.

Para analizar los resultados se adjunta en el Anexo 7 el registro del análisis de las no conformidades, este documento cuenta con 38 no conformidades durante la ejecución de la obra, donde se explica las causas y las acciones correctivas.

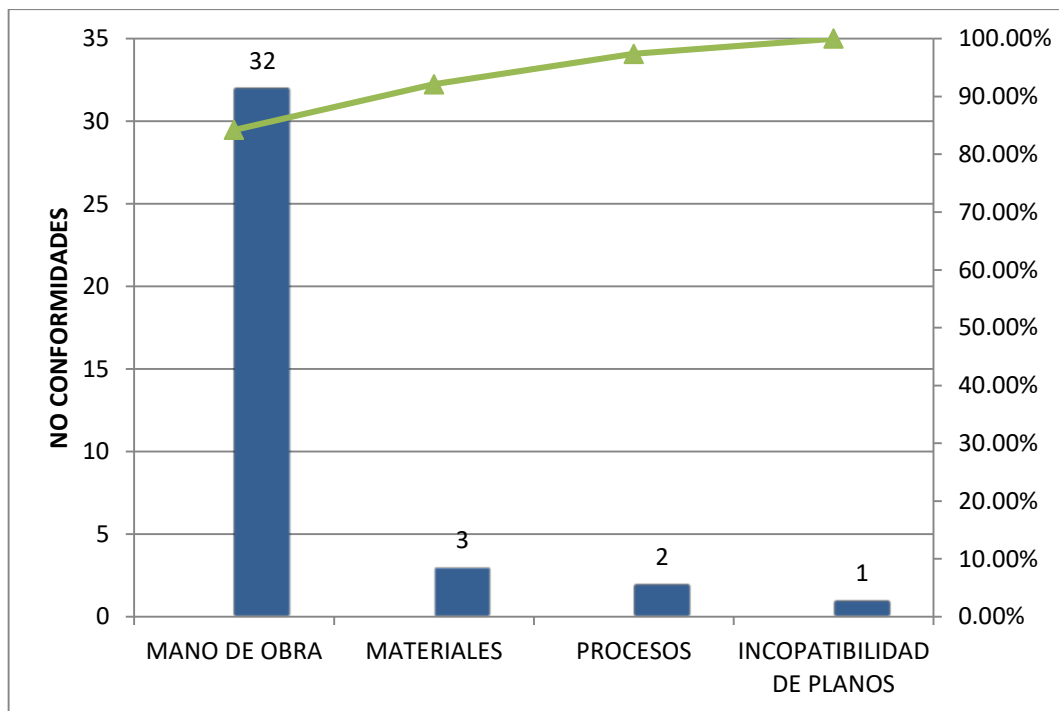
**Figura N° 10: “Análisis de causas de no conformidades”**



La figura nos muestra una realidad muy marcada, respecto cual es el mayor causante de las no conformidades, como se representa, la mano de obra es responsable de un 84.21% del total de no conformidades, esto es un indicador muy importante para abordar. La mano de obra si bien es cierto, que se empleo era calificada esto no exime de los muchos errores que se cometen, debido a factores climáticos, malas condiciones de trabajo, no cuentan con materiales adecuados para dicho proceso, falta de conocimiento de nuevos procesos,

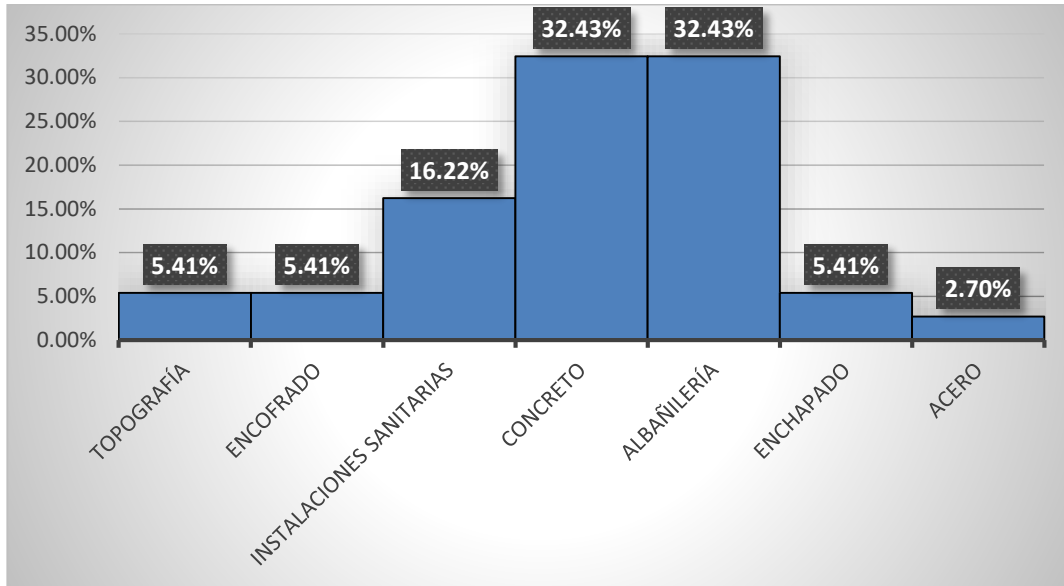
errores en la lectura de planos, trabajos a medio hacer, no siguen los procedimientos estipulados, etc. Son algunos de los motivos por el cual se tuvo este alto porcentaje de no conformidades en la obra, por lo cual estos datos son importantes para la empresa, para aplicar lo que en calidad se conoce como “*Mejora Continua*”; Como se sabe ninguna proyecto de construcción es idéntico a otro, pero si se asemejan en este caso se puede usar estos datos para prevenir futuras no conformidades en una obra de edificación.

**Figura N° 11: “Pareto para las causas de No Conformidades”**



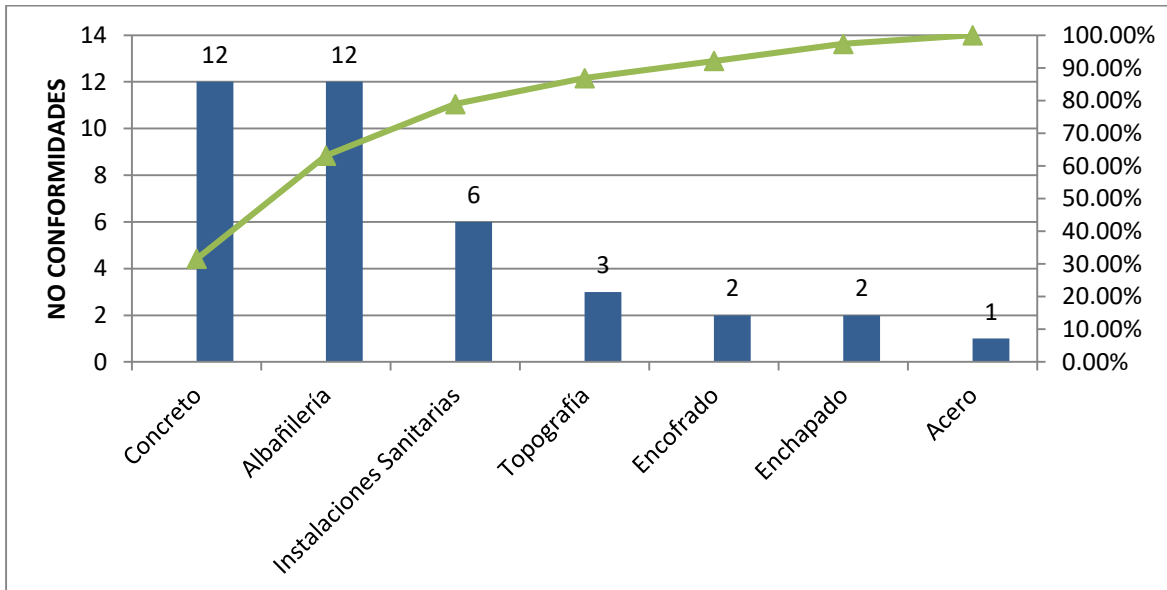
El análisis de Pareto, aplicado a las causas de no conformidades de la obra en estudio, nos muestra cuales son los “pocos vitales”, y en lo que deberíamos enfocar, para controlar más del 80% del total de no conformidades, y no distraernos con los “muchos triviales” que son las que generan menos del 20% del total de no conformidades.

**Figura N° 12: “Análisis de no conformidades por especialidades”**



Se puede observar los resultados obtenidos del anexo 7, que el mayor porcentaje que se obtuvo por especialidades es, en concreto seguido de albañilería, esto nos sirvió mucho para determinar en qué especialidades se deberían tomar mayor atención y planificar las capacitaciones en estos temas.

**Figura N° 13: “Pareto para el análisis de no conformidades por especialidades”**



La figura muestra, los pocos vitales de las causas de no conformidades por especialidades, que son concreto y albañilería, este resultado es muy importante conocerlo, porque ayuda a priorizar los recursos que se tienen emplear para controlar y obtener mejores resultados en la mitigación de observaciones en la obra.

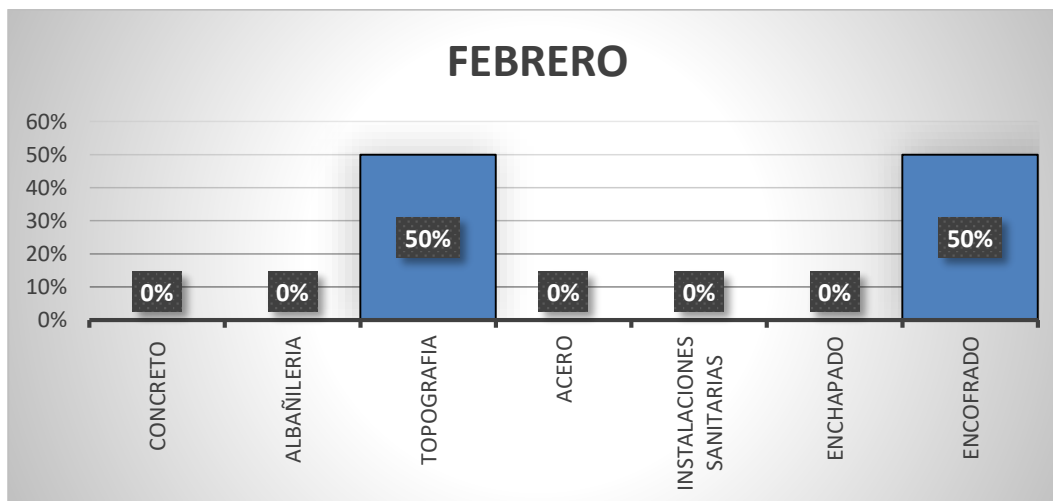
**Tabla N° 4: “Resumen Mensual de No Conformidades”**

MES	Concreto	Albañilería	Topografía	Acero	Instalaciones Sanitarias	Enchapado	Encofrado	TOTAL
Febrero	0	0	1	0	0	0	1	2
Marzo	4	0	0	0	1	0	0	5
Abril	0	6	0	1	0	0	0	7
Mayo	6	0	1	0	0	0	1	8
Junio	2	6	1	0	5	0	0	14
Julio	0	0	0	0	0	2	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>38</b>
<b>%</b>	<b>32%</b>	<b>32%</b>	<b>8%</b>	<b>3%</b>	<b>16%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	

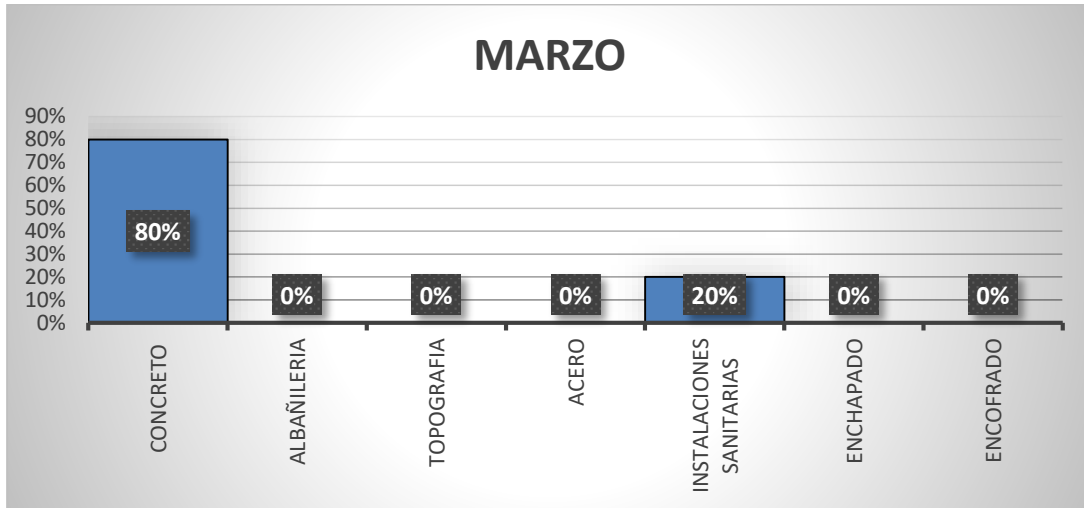
### Estadística mensual de no conformidades

En los siguientes gráficos se muestra las estadísticas mensuales de las No Conformidades (NC) detectadas durante la ejecución de obra, los porcentajes obtenidos muestran mejoras en cada especialidad, esto se debe al seguimiento mensual que se realizó a cada especialidad.

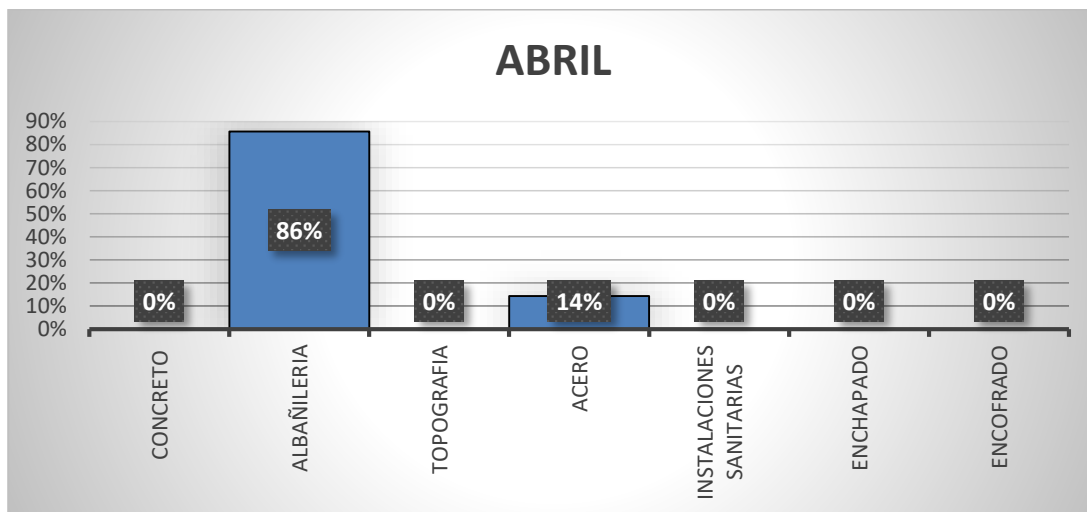
**Figura N° 14: “Estadísticas de NC mes de Febrero”**



**Figura N° 15: “Estadísticas de NC mes de Marzo”**

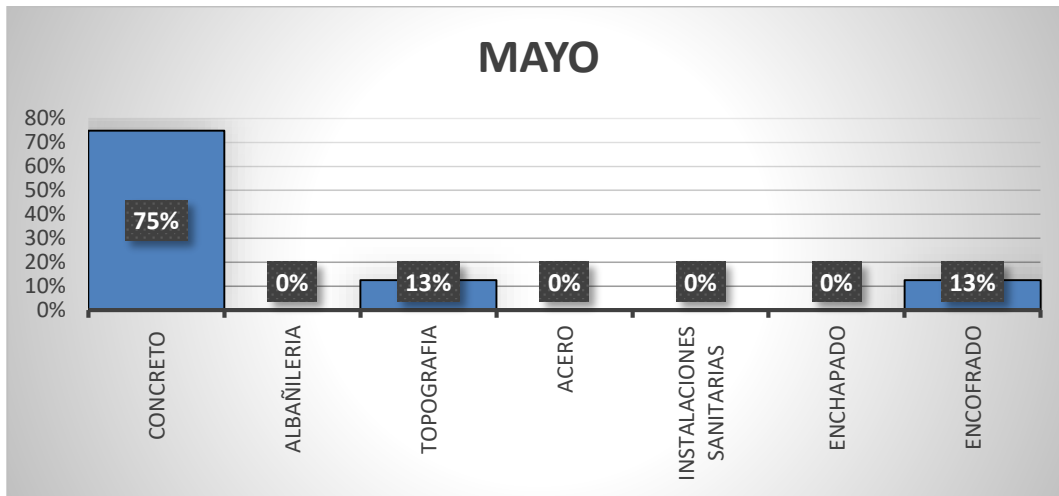


**Figura N° 16: “Estadísticas de NC mes de Abril”**

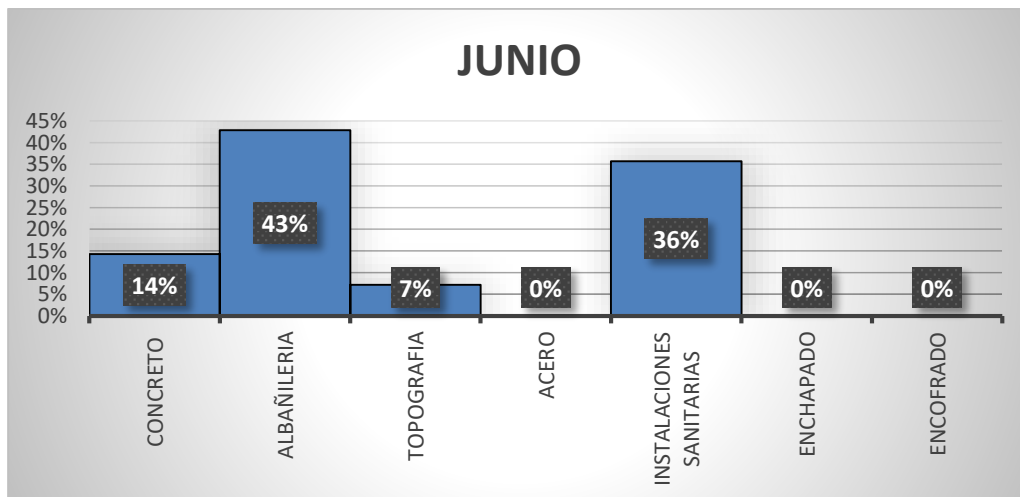




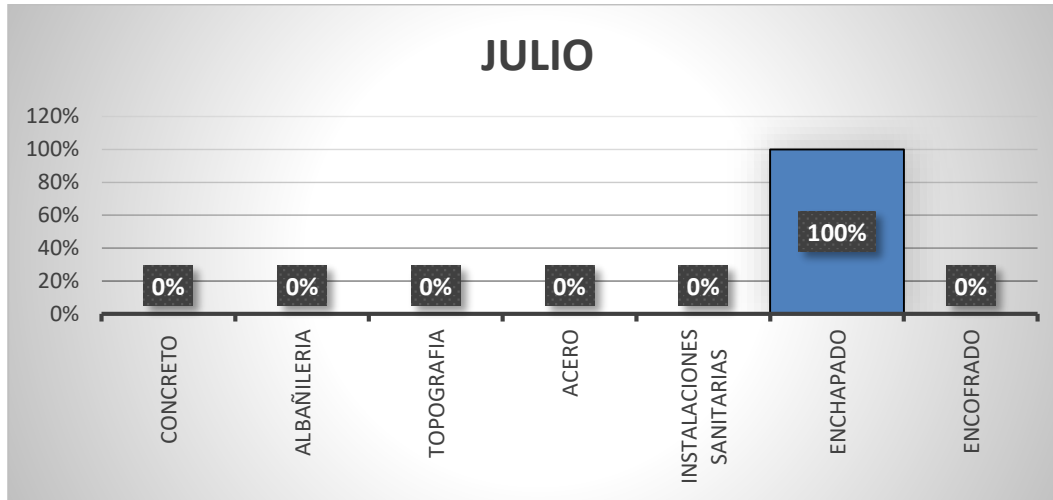
**Figura N° 17: “Estadísticas de NC mes de Mayo”**



**Figura N° 18: “Estadísticas de NC mes de Junio”**

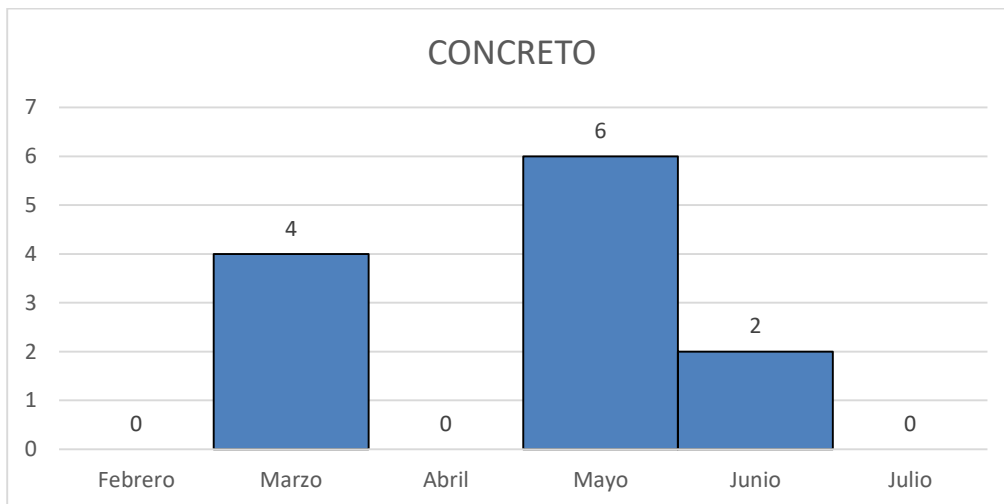


**Figura N° 19: “Estadísticas de NC mes de Julio”**

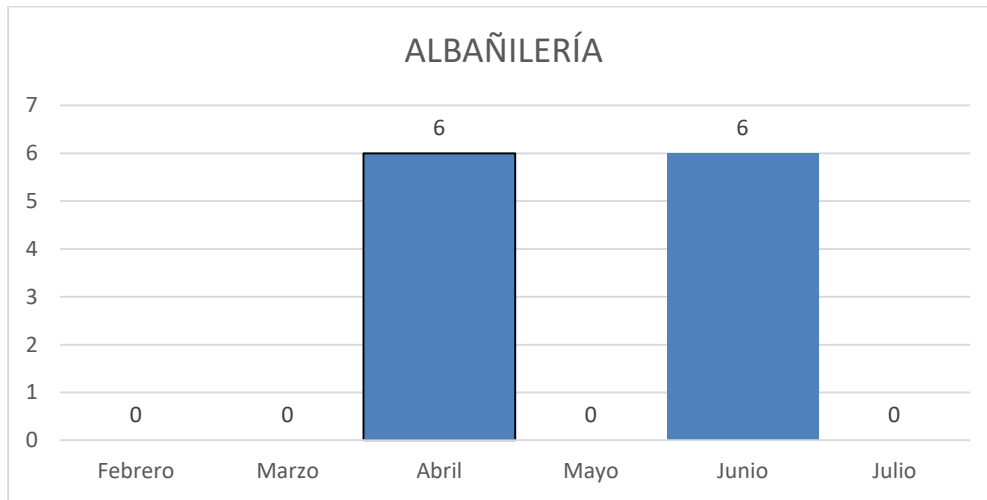


En las siguientes figuras se podrá observar cómo fue evolucionando las no conformidades durante la ejecución de la obra, Cabe resaltar que los resultados fueron favorables ya que las no conformidades en cada especialidad fueron disminuyendo a medida que se avanzaba.

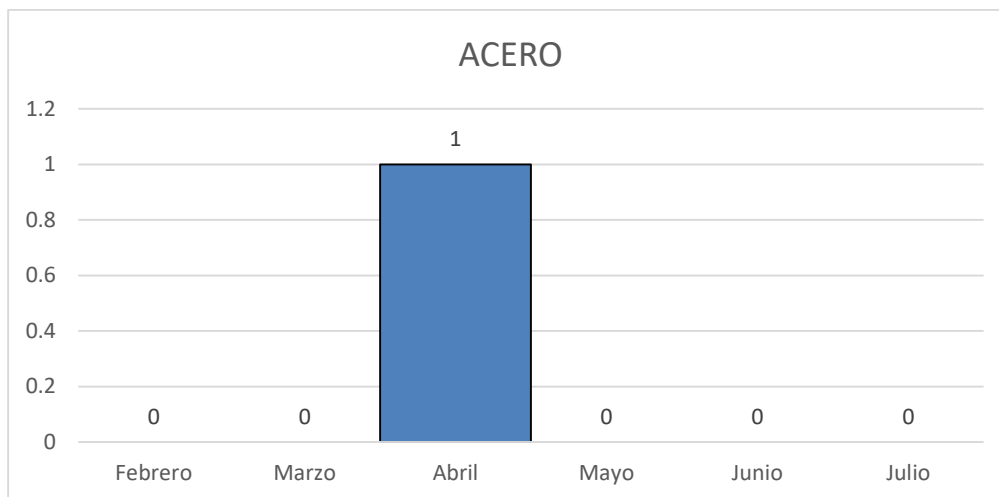
**Figura N° 20:”Evolución mensual de NC de Concreto”**



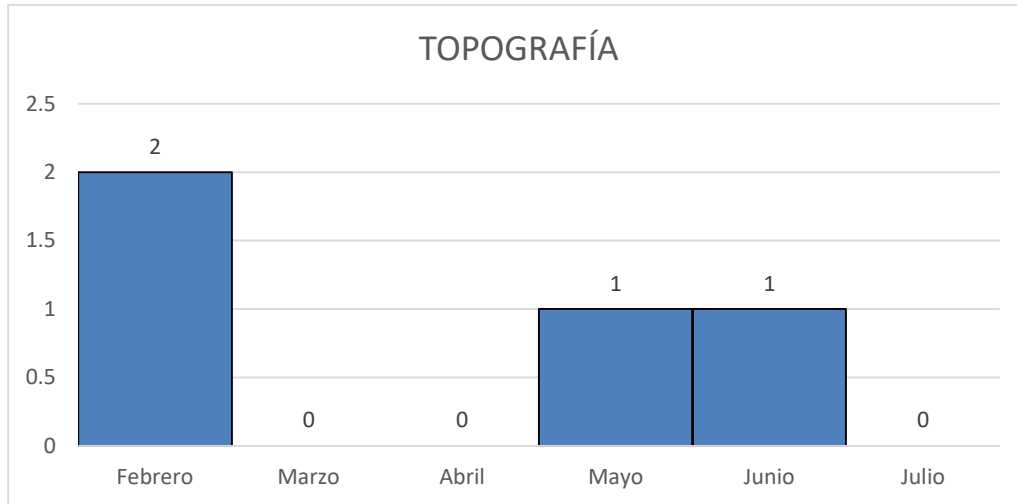
**Figura N° 21: “Evolución mensual de NC de Albañilería”**



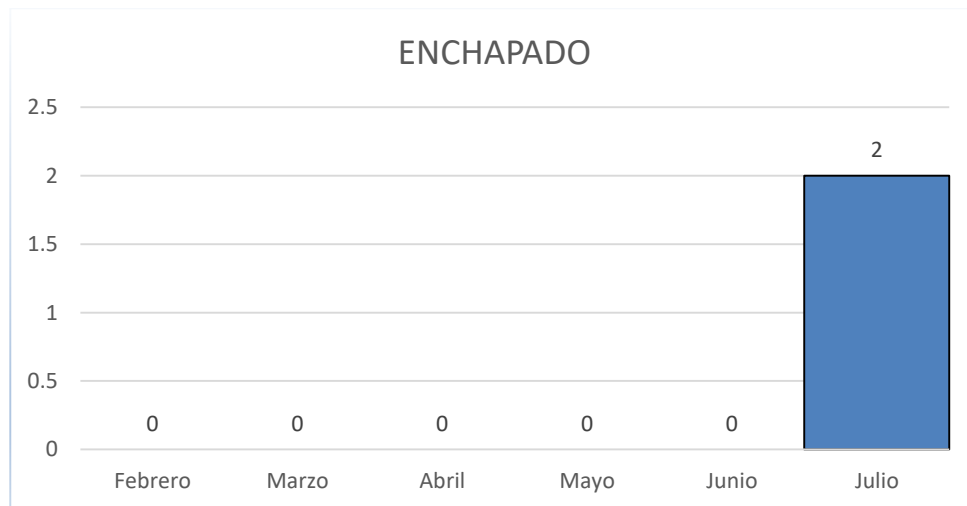
**Figura N° 22: “Evolución mensual de NC de Acero”**



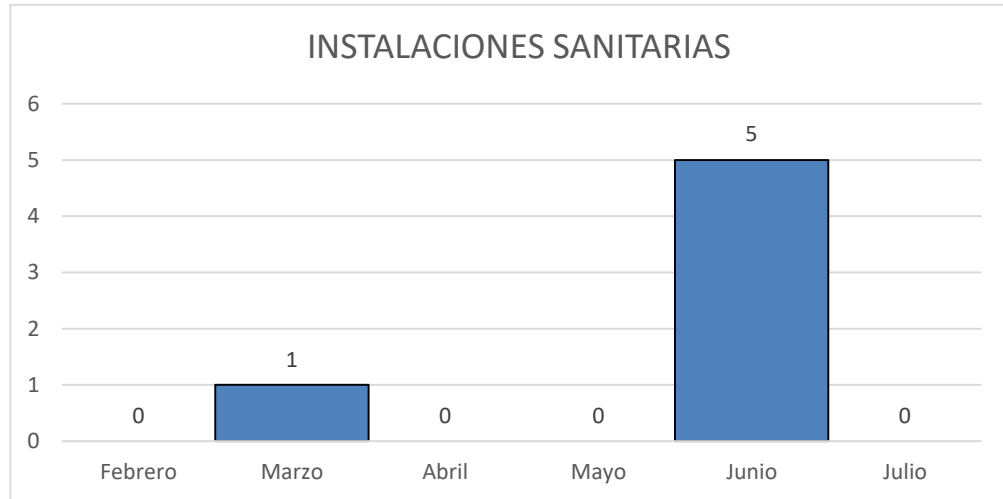
**Figura N° 23: “Evolución mensual de NC de Topografía”**



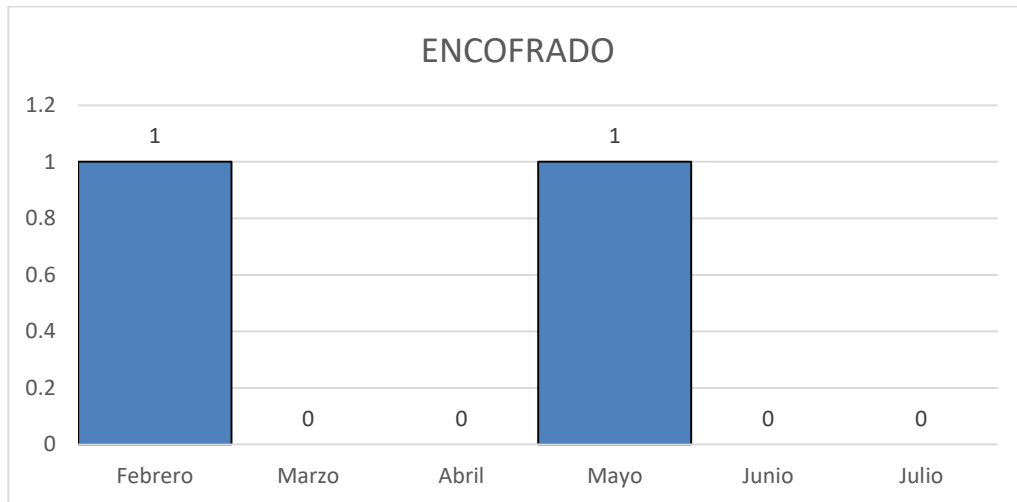
**Figura N° 24: “Evolución mensual de NC de Enchapado”**



**Figura N° 25: “Evolución mensual de NC de Instalaciones Sanitarias”**



**Figura N° 26: “Evolución mensual de NC de Encofrado”**



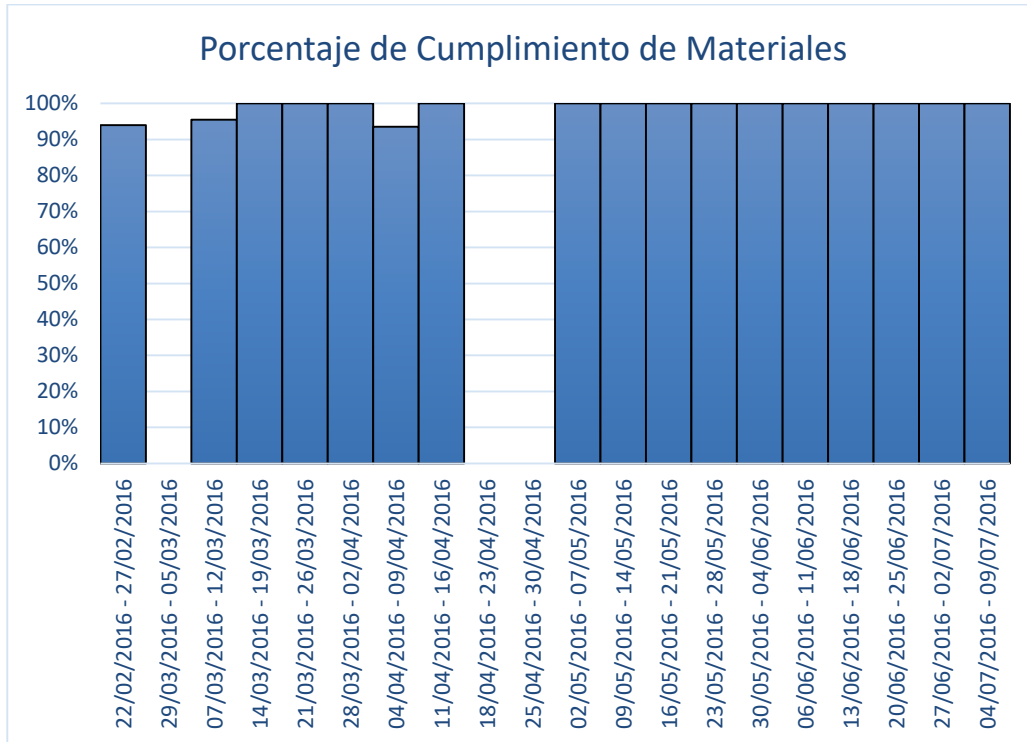
**b) Análisis de inspección y ensayos.**

Después de haber inspeccionado los materiales y registrado los resultados de las pruebas de concreto se muestra en la siguiente tabla los porcentajes obtenidos:

**Tabla N° 5**  
**Estadística semanal de la calidad de los materiales**

Semanas	CONCRETO	ACERO	BLOQUES DE CONCRETO	TUBERIAS	OTROS
22/02/2016 - 27/02/2016	-	100%	100%	82%	-
29/03/2016 - 05/03/2016	-	-	-	-	-
07/03/2016 - 12/03/2016	100%	-	-	-	91%
14/03/2016 - 19/03/2016	100%	-	-	-	100%
21/03/2016 - 26/03/2016	100%	-	100%	-	-
28/03/2016 - 02/04/2016	100%	100%	-	-	-
04/04/2016 - 09/04/2016	-	-	87%	-	100%
11/04/2016 - 16/04/2016	-	-	100%	-	100%
18/04/2016 - 23/04/2016	-	-	-	-	-
25/04/2016 - 30/04/2016	-	-	-	-	-
02/05/2016 - 07/05/2016	100%	-	-	100%	100%
09/05/2016 - 14/05/2016	100%	100%	-	-	-
16/05/2016 - 21/05/2016	100%	100%	-	-	100%
23/05/2016 - 28/05/2016	100%	-	-	100%	-
30/05/2016 - 04/06/2016	100%	-	-	-	-
06/06/2016 - 11/06/2016	-	-	100%	-	-
13/06/2016 - 18/06/2016	100%	-	-	-	100%
20/06/2016 - 25/06/2016	100%	-	-	100%	100%
27/06/2016 - 02/07/2016	100%	-	-	-	100%
04/07/2016 - 09/07/2016	-	-	-	-	100%

**Figura N° 27: Evolución semanal de la Calidad de los Materiales**



Los resultados obtenidos fueron favorables en todas las semanas, las pruebas de concreto todas estaban por encima de la resistencia de diseño, en la semana 1 y 7 no se alcanzó el máximo esperado por que se encontró materiales defectuosos en este caso ladrillos y algunas tuberías que no cumplían con las especificaciones.

### 5.1.2. Costo e implementación de la calidad

Para formular el presupuesto inicial de calidad se consideró los costos de prevención, evaluación y los costos levantamiento de no conformidades en donde se fijó un monto que no se debía exceder de s/. 5000, esta decisión la tomó la gerencia en conjunto con el residente de obra, basado en temas de experiencias previas que se detalla en la Tabla N° 6 y en la tesis de Flavio Picchi. (1993). *Estimación de desperdicios en obras de edificación. (Tesis Doctoral)*, Escuela Politécnica de Sao Paulo, Brasil., donde indica que el 3.5% del costo total se generan por falta de calidad.

**Tabla N° 6: “Presupuesto inicial de calidad al inicio de obra”**

<b>Partidas</b>	<b>und</b>	<b>Cant.</b>	<b>P.U</b>	<b>Parcial</b>
<b>Costo de Pevencción</b>				<b>1290.00</b>
Juego de Probetas	und	9	50	450.00
Cono de Abramhs	und	1	250	250.00
Wincha	und	2	20	40.00
Martillo de Goma	und	2	25	50.00
Nivel de mano	und	2	50	100.00
Impresiones	glb	1	200	200.00
Ploteo de planos	glb	1	200	200.00
<b>Costo de Evaluación</b>				<b>9725.00</b>
Ensayos de Compresión Axial	und	50	8.5	425.00
Area de Calidad	glb	4.5	2000	9000.00
Gastos Varios	glb	1	300	300.00
<b>Costo de Levantamiento de NC</b>				<b>5000.00</b>
Meta 3.1155% CD				5000.00
<b>Total</b>				<b>S/. 16,015.00</b>
<b>Presupuesto de Obra</b>				<b>S/. 160,489.35</b>
<b>Porcentaje de Costo de calidad con respecto al presupuesto</b>				<b>9.98%</b>

**a) Costo de Prevención en Obra**

Los costos que se muestran en la tabla son los que se consideró para empezar a iniciar con el plan de calidad en la obra.

**Tabla N° 7: “Costo de Prevención”**

<b>Costo de Prevención</b>				
<b>Partidas</b>	<b>und</b>	<b>Cant.</b>	<b>P.U</b>	<b>Parcial</b>
Juego de Probetas	und	9	50	450.00
Cono de Abramhs	und	1	250	250.00
Wincha	und	2	20	40.00
Martillo de Goma	und	2	25	50.00
Nivel de mano	und	2	50	100.00
Impresiones	glb	1	200	200.00
Ploteo de planos	glb	1	200	200.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1,290.00</b>



### b) Costo de evaluación en Obra

Los costos de prevención fueron todos los costos considerados en las siguientes tablas, que básicamente son costos de ensayos, departamento de calidad y gastos varios.

**Tabla N° 8: “Costo mensual de Evaluación”**

Costo de Evaluación				
Mes	Descripción	und	cant.	s/.
Febrero	Departamento de Calidad	glb	1	535
	Ensayo de Compresión	und	0	0
	Gastos varios	glb	20	20
	Total			555
Marzo	Departamento de Calidad	glb	1	2000
	Ensayo de Compresión	und	9	76.5
	Gastos Varios	glb	50	50
	Total			2126.5
Abril	Departamento de Calidad	glb	1	2000
	Ensayo de Compresión	und	6	51
	Gastos Varios	glb	50	50
	Total			2101
Mayo	Departamento de Calidad	glb	1	2000
	Ensayo de Compresión	und	18	153
	Gastos Varios	glb	50	50
	Total			2203
Junio	Departamento de Calidad	glb	1	2000
	Ensayo de Compresión	und	0	0
	Gastos Varios	glb	50	50
	Total			2050
Julio	Departamento de Calidad	glb	1	600
	Ensayo de Compresión	und	0	0
	Gastos Varios	glb	50	50
	Total			650

**Tabla N° 9: “Resumen del costo total de evaluación”**

<b>Mes</b>	<b>Gastos de Evaluación</b>	
Febrero	S/.	555.00
Marzo	S/.	2,050.00
Abril	S/.	2,126.50
Mayo	S/.	2,101.00
Junio	S/.	2,203.00
Julio	S/.	650.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/.</b>	<b>9,685.50</b>

**c) Costo de Levantamiento de No Conformidades**

Tomando en cuenta el registro de no conformidades, se procedió a hacer el análisis de los costos los cuales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla N° 10: “Costo de Levantamiento de No Conformidades”**

COSTO DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES							Acción Corectiva
Semana	Descripción	und	cant.	H-H	P.U	Parcial	
1	Peón	glb		4	7.92	31.68	Se realizó la excavación en todas las sanjas donde se detecto la diferencia de cotas
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 31.68</b>	
2	Oficial	glb		4	10.57	42.28	Cambio de tubería rota, por una nueva y adquisición de una nueva amoldadora
	Tubo PVC 1/2"	und	1		12.5	12.5	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 54.78</b>	
4	Oficial	glb		4	10.57	42.28	Se corrigió todas las cangregeras identificadas
	Cemento Portland Tipo I	und	2.5		22.8	57	
	Hormigon	m3	0.33		60	19.8	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 119.08</b>	
5	Oficial	glb		4	10.57	42.28	Se corrigió todas las cangregeras identificadas
	Cemento Portland Tipo I	und	1.66		22.8	37.848	
	Hormigon	m3	0.22		60	13.2	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 93.33</b>	
7	Oficial	glb		4	10.57	42.28	Compró equipo necesario para la correcta habilitación de los estribos y se desechó los imperfectos.
	Equipo para estribos	glb		1	50	50	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 92.28</b>	
8	Oficial	glb		2	10.57	21.14	El procedimiento consistió en eliminar la hilera donde se encontraron juntas mayores a 1.5
	Cemento Portland Tipo I	und	1		22.8	22.8	
	Arena Fina	m3	0.2		60	12	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 55.94</b>	
9	Oficial	glb		2	10.57	21.14	El procedimiento consistió en eliminar la hilera donde se encontraron juntas mayores a 1.5
	Cemento Portland Tipo I	und	0.5		22.8	11.4	
	Arena Fina	m3	0.1		60	6	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 38.54</b>	
10	Oficial	glb		1	10.57	10.57	Se removió los ladrillos que habían sido asentados recientemente y se rehízo las hileras incorrectamente asentadas.
	Cemento Portland Tipo I	und	0.5		22.8	11.4	
	Arena Fina	m3	0.1		60	6	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 27.97</b>	
12	Oficial	glb		0.5	10.57	5.285	Se procedió a parar el vaciado de la columna C-1, para proceder reforzar el enconfrado para continuar.
	Peón	glb		0.5	7.92	3.96	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 9.25</b>	

COSTO DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES							Acción Corectiva
13	Operario	glb		2	12.92	25.84	Se corrigió todas las cangregeras identificadas y se corrigió el espaciamiento de los estribos.
	Oficial	glb		12	10.57	126.84	
	Peón	glb		3	7.92	23.76	
	Cemento Portland Tipo I	und	4.5		22.8	102.6	
	Hormigon	m3	0.55		60	33	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 312.04</b>	
14	Operario	glb		2	12.92	25.84	Trazo y replanteo de la nueva ubicación de la rampa y volver a enconfrar.
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 25.84</b>	
16	Operario	glb		3	12.92	38.76	Correguir las imperciones en el tarrajeo inicial y se niveló el piso agregando mezcla en el area desnivelada respetando los puntos de control.
	Oficial	glb		8	10.57	84.56	
	Peón	glb		2	7.92	15.84	
	Hormigon	m3	0.87		60	52.2	
	Arena Fina	m3	0.2		60	12	
	Cemento Portland Tipo I	und	6.5		22.8	148.2	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 351.56</b>	
17	Operario	glb		1	12.92	12.92	Se corrigió las fisuras en los muros, tambien se aplicó una malla de acero en una fisura para evitar mayores daños
	Oficial	glb		6	10.57	63.42	
	Peón	glb		2	7.92	15.84	
	Arena Fina	m3	0.2		60	12	
	Cemento Portland Tipo I	und	4		22.8	91.2	
	Malla de acero	m2	1		10	10	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 205.38</b>	
18	Operario	glb		2	12.92	25.84	Cambio de codos de pvc por codos galvanizados. Corrigió las filtraciones en los urinarios con teflón. Se tuvo que cambiar la instalación.
	Oficial	glb		8	10.57	84.56	
	Peón	glb		2	7.92	15.84	
	Codo Galvanizado 90° 1/2"	und	6		1.8	10.8	
	Malla de acero	m2	1		10	10	
	Teflon	und	5		1.5	7.5	
	Tuvo de 1/2" para agua	und	2		12.5	25	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 179.54</b>	
19	Oficial	glb		4	10.57	42.28	Resane de los derrames fisurados y se corrigió las filtraciones en lavaderos.
	Peón	glb		1	7.92	7.92	
	Teflon	und	5		1.5	7.5	
	Arena Fina	m3	0.1		60	6	
	Cemento Portland Tipo I	und	2		22.8	45.6	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 109.30</b>	
20	Oficial	glb		12	10.57	126.84	Adquirió crucetas nuevas, se removió los cerámicos incorrectamente enchapados y rotas.
	Crucetas	und	5		5	25	
	Ceramica 30x30 cm2	m2	2		25	50	
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 201.84</b>	

**Tabla N° 11: “Resumen de Costo de levantamiento de No Conformidades”**

<b>RESUMEN</b>			
	<b>Semana</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo Mensual</b>
Febrero	1	S/. 31.68	<b>S/. 31.68</b>
Marzo	2	S/. 54.78	<b>S/. 267.19</b>
	3	S/. -	
	4	S/. 119.08	
	5	S/. 93.33	
	6	S/. -	
Abril	7	S/. 92.28	<b>S/. 214.73</b>
	8	S/. 55.94	
	9	S/. 38.54	
	10	S/. 27.97	
Mayo	11	S/. -	<b>S/. 347.13</b>
	12	S/. 9.25	
	13	S/. 312.04	
	14	S/. 25.84	
Junio	15	S/. -	<b>S/. 845.78</b>
	16	S/. 351.56	
	17	S/. 205.38	
	18	S/. 179.54	
	19	S/. 109.30	
Julio	20	S/. 201.84	<b>S/. 201.84</b>
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 1,908.34</b>

**d) Resumen de los costos acumulativos de evaluación y levantamiento de no conformidades**

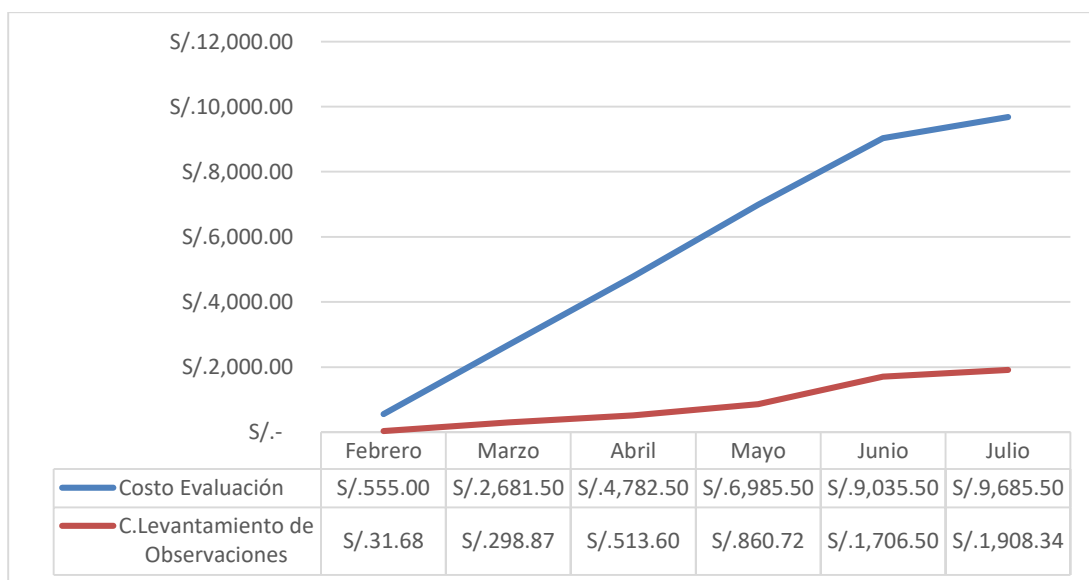
En la tabla siguiente se muestra los costos mensuales acumulados de evaluación y levantamiento de no conformidades.

**Tabla N° 12: “Resumen de Costo acumulativos de evaluación y levantamiento de no conformidades”**

Mes	Costo de Evaluación	Costo de Levantamiento de No Conformidades	Acumulado de Costo de Evaluación	Acumulado de Levantamiento de No Conformidades
Febrero	S/. 555.00	S/. 31.68	S/. 555.00	S/. 31.68
Marzo	S/. 2,126.50	S/. 267.19	S/. 2,681.50	S/. 298.87
Abril	S/. 2,101.00	S/. 214.73	S/. 4,782.50	S/. 513.60
Mayo	S/. 2,203.00	S/. 347.13	S/. 6,985.50	S/. 860.72
Junio	S/. 2,050.00	S/. 845.78	S/. 9,035.50	S/. 1,706.50
Julio	S/. 650.00	S/. 201.84	S/. 9,685.50	S/. 1,908.34

Los resultados obtenidos demuestran que el costo de evaluación es mayor que el costo de levantamiento de observaciones, lo que quiere decir que se invirtió más en controlar esto generó que se mitigara las observaciones durante la ejecución de la obra y por lo tanto disminuyó los costos de levantamiento de no conformidades.

**Figura N° 28: “Acumulativo mensual de costos de evaluación y costo de levantamiento de no conformidades”**



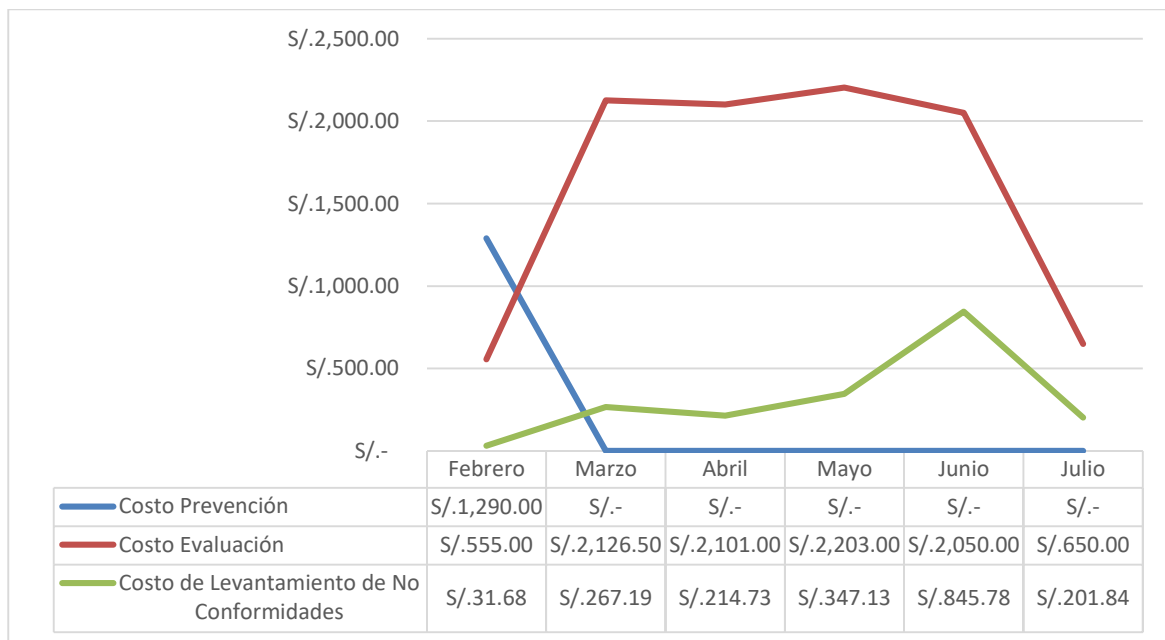
### e) Costo Total de calidad en la obra

En la siguiente tabla se muestra un resumen mensual de los costos totales de evaluación, prevención, y levantamiento de no conformidades.

**Tabla N° 13: “Costo mensual de calidad”**

Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
Costo Prevención	S/. 1,290.00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 1,290.00
Costo Evaluación	S/. 555.00	S/. 2,126.50	S/. 2,101.00	S/. 2,203.00	S/. 2,050.00	S/. 650.00	S/. 9,685.50
Costo de Levantamiento de No Conformidades	S/. 31.68	S/. 267.19	S/. 214.73	S/. 347.13	S/. 845.78	S/. 201.84	S/. 1,908.34
<b>Total</b>							<b>S/. 12,883.84</b>
<b>Presupuesto de Obra</b>							<b>S/. 160,489.35</b>
<b>Procentaje respecto al Presupuesto de Obra</b>							<b>8.03%</b>

**Figura 29: “Evolución mensual de los costos de calidad”**



- Los costos de evaluación, siempre ha estado por encima, estos fueron uniformes porque los costos eran fijos en el caso del departamento de calidad, y los ensayos de probetas.
- Los costos de prevención, se realizó al inicio de obra y en los meses donde se realizó las capacitaciones del personal, por lo que no se necesitó mayor compra de equipos o materiales para el departamento de calidad.

## 5.2. Tabla de Resultados

En la siguiente tabla se muestra el resultado final que se obtuvo al aplicar un control de calidad aplicando la norma ISO 9001:2015 para reducir los costos de calidad

**Tabla N° 14: “Comparación del Presupuesto Inicial y el Presupuesto Final de calidad”**

<b>COSTOS DE CALIDAD</b>	<b>PRESUPUESTO INICIAL</b>	<b>PRESUPUESTO APLICANDO CONTROL DE CALIDAD</b>
Costo de Prevención	S/. 1,290.00	S/. 1,290.00
Costo de Evaluación	S/. 9,725.00	S/. 9,685.50
Costo de levantamiento de No Conformidades	S/. 5,000.00	S/. 1,908.34
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 16,015.00</b>	<b>S/. 12,883.84</b>
<b>% Que representa</b>	<b>100%</b>	<b>80.45%</b>

- En el cuadro se muestra que, los costos generados por el control de calidad son menores a los estimados en el presupuesto inicial de obra, esto se debe al cumplimiento y seguimiento que se realizó a los procesos en las etapa de evaluación y prevención, por lo tanto el costo de calidad final se redujo en 19.55%.



## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

- En la presente tesis se determinó en qué medida el control de calidad aplicando la Norma ISO 9001:2015 reduce los costos de calidad en la obra “Construcción de la casa para el adulto mayor, Distrito de Morales en la Provincia de San Martín, Departamento de San Martín”. Como se observa en la Tabla N° 14, la reducción del costo de calidad es del 19.55%, ello representa un valor importante para el objetivo del estudio.
- Procedimientos de Control: Para cumplir con el objetivo se establecieron controles en cada uno de los procesos esto con el fin de prevenir potenciales no conformidades, se alcanzó siguiendo estrictamente lo establecido en el plan de calidad, los controles se realizaron con los siguientes documentos:
  - a. Registro de Protocolos: Los procesos ejecutados en la obra contaban con un protocolo con el fin de controlar lo que pasaba y liberar el trabajo con la conformidad respectiva.
  - b. Control de procesos: Los procedimientos constructivos influyeron de manera positiva en la reducción de costos, porque se logró unificar la manera de trabajar de los obreros.
  - c. Control de materiales y medición de ensayos: Gracias al control efectivo se logró impedir el uso de materiales defectuosos o que no cumplieran con las especificaciones requeridas, de lo contrario se hubiera incurrido en gastos de reproceso para corregir las no conformidades.
  - d. Registro de No Conformidades: Las desviaciones de calidad fueron oportunamente registradas y clasificadas para su posterior análisis.
- Procedimientos de Gestión: En esta etapa se logró identificar las causas de no conformidades, analizarlas y tomar acciones que mejoren el sistema de gestión de la calidad y por consiguiente reducir costos.
  - a. Análisis de No Conformidades: Las no conformidades fueron registradas y analizadas, esto ayudó a identificar en que especialidades se debía disponer mayores recursos para recudir las no conformidades.

- b. Análisis de inspección de materiales: Los informes optimizaron el control de calidad, ya que se contaba con una visión más clara en lo que había que mejorar y como se debía de hacer, en el Resumen semanal de inspección de materiales (Tabla N° 5), se puede ver cómo fue evolucionando el control de los materiales.
- A partir de los resultados encontrados, aceptamos la hipótesis general que establece que el control de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 reducirá los costos de calidad en un en la Construcción de la casa para el adulto mayor de Morales, Región San Martín.
  - Se concluye que la Mano de Obra representa un 84.21% del total de no conformidades, muy por encima del restante de causas, esto es un parámetro importante a tener en cuenta, por la incidencia que queda demostrada, controlarlo beneficiaría a la reducción significativa de la no conformidades.
  - El análisis realizado de no conformidades por especialidad, definen como se dividieron las no conformidades en las distintas especialidades, mediante el gráfico de Pareto se puede identificar que Concreto y Albañilería son las principales especialidades que se tienen que controlar y asignar mayores recursos.
  - Los costos de calidad en la obra en estudio, representa un 8.03% del presupuesto, como se evidencia en la Tabla N° 13, siendo el costo de evaluación donde mayores recursos se emplearon para el alcance de los objetivos.
  - Se concluye que los costos no conformidades representan un 1.19% del presupuesto de obra, comparado con el presupuesto inicial que se consideró un 3.12%, existe una reducción significativa producto del control que se aplicó en la obra.

## CAPÍTULO 7. RECOMENDACIONES

- Ningún sistema de control obtendría resultados positivos si la alta dirección no se compromete, por lo que se recomienda a la empresa una mayor colaboración, proporcionando un monto para el departamento de calidad, lo que ayudaría a capacitar al personal, implementar los ambientes y nuevos materiales, desarrollar nuevas herramientas para mejorar el control de sus obras.
- La alta dirección de la empresa deberá involucrarse más en el sistema de control de calidad, no basta con designar responsabilidades entre sus trabajadores, por lo contrario se recomienda que participen activamente como principales responsables del cumplimiento de los objetivos y el desarrollo de la política de calidad. Fundamentado en lo que la norma ISO 9001:2015 dice en el capítulo de Liderazgo, donde enfatiza el compromiso de la alta dirección.
- La empresa continuando con lo establecido en su política de calidad y objetivos, debería materializar los resultados obtenidos en esta primera experiencia para utilizarlos en la mejora continua, incorporando nuevas estrategias para minimizar las no conformidades y aumentar la satisfacción de las partes interesadas
- Se recomienda capacitar al personal en temas relacionados con los procesos de concreto y albañilería, ya que queda demostrado que son las especialidades donde se encontraron mayor cantidad de no conformidades.
- En cuanto a la mano de obra se recomienda contratar personal capacitado, con experiencia en el tipo de obra que se va a ejecutar, para que los procedimientos constructivos sean captados y aplicados de mejor forma.

## CAPÍTULO 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Norma Internacional ISO 9000:2000: “*Sistema de gestión de la calidad Fundamentos y vocabulario*”
- Norma Internacional ISO 9000:2005: “*Sistema de gestión de la calidad Fundamentos y vocabulario*”
- Norma Internacional ISO 9001:2008: “*Sistema de gestión de la calidad-Requisitos*”
- Norma Internacional ISO 9001:2015: “*Sistema de gestión de la calidad-Requisitos*”
- Norma Técnica Peruana NTP ISO 9001:2015.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2006): “Norma GE. 030”, Perú
- James Paul T. (1997): “*La gestión de la calidad Total*” Pretince Hall Iberia Madrid.
- Cuatrecasas Arbós L. (2012): “*Organización de la producción y dirección de operaciones*”. Díaz de Santos. Madrid.
- Cuatrecasas Arbós L. (2010): “*Gestión Integral de la Calidad*”. Profit Editorial. Barcelona.
- Feigenbaum Armand. V (1991): “*Total quality control*”. McGraw Hill. Nueva York.
- Saavedra Guzmán. (2015), *Aseguramiento y Control de Calidad de los elementos de concreto en la obra “Mejoramiento y ampliación de espacios educativos para la Institución Educativa Primaria Secundaria Sara A. Bullón N° 10110” en Dist. Lambayeque – Prov. Lambayeque – Dpto. Lambayeque* (Tesis de título) Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Estévez Ruiz, D. (2011). *La calidad y normalización en la construcción de edad Antigua, Mesopotamia, Egipto, Grecia y Roma. (Tesis inédita de maestría)*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, ES.
- Deming, WE (1989). *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Díaz de Santos, Madrid.
- Feigenbaum, A.V. (1994). *Control Total de la Calidad*. CECSA
- Juran. JM. (1990) *Juran y la Planificación para la calidad*. Diaz de santos. Madrid.
- Ishikawa, K. (1989). *Prácticas de los Círculos de Control de Calidad, Tecnologías de Gerencia y Producción y Price Waterhouse*
- Saenz, M.T. (1991) “Shigeo Shingo. A prueba de errores”. Capital Humano.

Flavio Picchi. (1993). *Estimación de desperdicios en obras de edificación. (Tesis Doctoral)*,

Escuela Politécnica de Sao Paulo, Brasil

Gómez Sánchez S. Rubén. (2009). *Los índices de costos de calidad, una herramienta estratégica para el éxito de los proyectos*. Lima

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**ANEXO 2. PLANO DE ARQUITECTURA**

**ANEXO 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**ANEXO 4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

**ANEXO 5. REGISTROS DE INSPECCIÓN DE CALIDAD**

**ANEXO 6. PROTOCOLOS**

**ANEXO 7. REGISTRO DE NO CONFORMIDADES**

**ANEXO 8. REGISTRÓ DE PLANTILLAS DE CALIDAD Y PROTOCOLOS**

**ANEXO 9. DESAGREGADO DE COSTO DE MANO DE OBRA**

**ANEXO 10. FOTOS**